

Українська академія аграрних наук

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ –
НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ
НАСІННЄЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

Випуск 13 (53)

Збірник присвячується
одеській школі фітопатологів
та її засновникам
Е.Е. ГЕШЕЛЕ, Л.Т. БАБАЯНЦУ

Одеса СГІ - НЦНС 2009

Друкується за рішенням вченої ради
Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру
насіннізнавства та сортовивчення

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

СОКОЛОВ В.М. (відповід. редактор), к.с.-г.н.;
ЛИТВИНЕНКО М.А. (заст. відповід. редактора), д.с.-г.н.;
БАБАЯНЦ Л.Т., к.с.-г.н.; БЕЛОУСОВ А.О., д.б.н.;
БІРЮКОВ С.В., к.б.н.; БУРЛОВ В.В., д.б.н.;
ДРЕМЛЮК Г.К., д.с.-г.н.; КІНДРУК М.О., д.с.-г.н.;
КРИЖАНІВСЬКИЙ В.Я.; ЛИФЕНКО С.П., д.с.-г.н.;
ЛІНЧЕВСЬКИЙ А.А., д.с.-г.н.; МАМАТОВ М.О., к.с.-г.н.;
ПУШКАРЕНКО О.Я., к.б.н.; РИБАЛКА О.І., д.б.н.;
СИВОЛАП Ю.М., д.б.н.; СІЧКАР В.І., д.б.н.;
СТЕЛЬМАХ А.Ф., д.б.н.; ФАЙТ В.І., д.б.н.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації
Серія КВ № 9531 від 18. 01. 2005 року

© Селекційно-генетичний інститут–
Національний центр насіннізнавства
та сортовивчення (СГІ – НЦНС), 2009 р.

ЗМІСТ

	Стор
БАРАНОВСЬКА В.Л., ДУБІНІНА Л.О., ЛИФЕНКО С.П. Уражуваність озимої пшениці України збудником твердої сажки (<i>Tilletia caries</i> (DC.) Tul.)	12
ТРАСКОВЕЦЬКА В.А. Стійкість озимої пшениці селекції СГІ до збудника бурої листової іржі (<i>Puccinia recondita</i> f. sp. tritici) у різних епіфітотійних ситуаціях	18
БІСЕРОВА І.М., ІГНАТОВА С.О., БАБАЯНЦ О.В. Чутливість експлантів озимої м'якої пшениці до фільтрату культуральної рідини <i>Alternaria</i> sp. в культурі in vitro	25
ГАЛАЄВ О.В., БАБАЯНЦ Л.Т., СИВОЛАП Ю.М. Ідентифікація і міросателітне маркування гена стійкості до твердої сажки, інтрогресованого з <i>Aegilops cylindrica</i> в геном м'якої пшениці	30
ВОЖЕГОВА Р.А., ДУДЧЕНКО В.В., ДУДЧЕНКО Т.В., ЩЕРБИНА З.В. Селекція рису на стійкість до збудника пірикуляріозу (<i>Piricularia orisae</i> Cav.)	37
МОЦНИЙ І.І., ЛЕОНОВ О.Ю., КУЛЬБІДА М.П. Характеристика стійких до хвороб інтрогресованих ліній озимої пшениці за комплексом агрономічних ознак	48
МАЗУР Г.Л., ІГНАТОВА С.О. Особливості дії фільтратів культуральної рідини штамів гриба <i>Fusarium</i> Lk. на ізольовані зародки пшениці	61
МАХНОВСЬКА М.Л., ШЕСТОПАЛ О.Л., ШЕПЕЛЬ Л.С., ІГНАТОВА С.О. Ефективність біотехнологічних заходів одержання стійких форм ячменю до борошнистої роси (<i>Erysiphe graminis</i> (DC.) F. sp. hordei Marschal)	66
МОЛОДЧЕНКОВА О.О., АДАМОВСЬКА В.Г., ЦІСЕЛЬСЬКА Л.Й, ЗАХАРОВА О.О., ТИХОНОВ П.С. Вплив лектину на розвиток грибів роду <i>Fusarium</i> Lk. та ростові процеси у інфікованих проростків злакових культур	74
СЕРГІЄНКО В.Г. Суха плямистість картоплі та заходи щодо її обмеження	84
ДЕМЧИНСЬКА М.І., МЕЛЬНИЧУК Ф.С. Різноманіття збудників бактеріальних хвороб картоплі	94
ГІРСОВА Н.В., КРОМІНА К.А., КАСТАЛЬЄВА Т.Б., МОЖАСВА К.А. Діагностика вироїда веретенovidності бульб картоплі з використанням полімеразної ланцюгової реакції . . .	99
ХЮТТІ А.В., МИРОНЕНКО Н.В., АФАНАСЕНКО О.С. Аналіз популяції збудника раку картоплі з використанням	3

молекулярних маркерів	107
МЕЛЬНИК П.О., ШЕВАГА Г.М. Оптимізація середовища для культивування мікроклональних рослин картоплі	114
ГОРОХОВСЬКИЙ В.Ф., БЕРЛІН О.С. Селекція бджолозапилюваного огірка на стійкість до хвороб.	119
ГОРГАН Н.О. Характер успадковування ознаки стійкості проти збудників <i>Peronospora destructor</i> Casp. і <i>Botrytis allii</i> Munn. в гібридних комбінаціях цибулі ріпчастої	127
КАНЧАВЕЛІ Ш. С., КЕШЕЛАВА Р. Ф. Фізіологічні та біохімічні основи стійкості плодів культур до всихання	135
ПАРХОМЕНКО Т.Ю., МЕЛЬНИЧУК Т.М., ТАТАРИН Л.М. Дія мікробів роду <i>Bacillus</i> на ріст і розвиток овочевих культур	143
ЧЕРНИЦЬКИЙ Ю.О. Ефективність <i>Bacillus subtilis</i> st.23 проти збудників кореневих гнилей пшениці озимої та ячменю ярого	148
НАЗАРОВА Л.Н., ЖОХОВА Т.П., КОРНЕВА Л.Г., ПОЛЯКОВА Т.М., САНІН С.С. Оцінка ефективності фунгіцидів, що застосовуються для захисту пшениці в період вегетації	154
ЧЕРНЕЙ Л.Б. Фітофаги з ряду твердокрилих (Coleoptera) в агроценозах плодів насаджень Одещини	162
КИРИК М.М., ВУЄКА О.О. Вплив мікосану на розвиток основних патогенів культивованих грибів на агаризованих середовищах	167
ЛЯШУК Н. І. Заходи захисту від комах-фітофагів на посівах соняшнику в Лісостепу України.	174
ЧАЙКА В.М., БАКЛАНОВА О.В., СЕРДЮК І.С. Обґрунтування регламенту протисаранових заходів	184
ЗАХАРОВ С. М., КАЛЮЖНИЙ Ю. В. Використання фунгіцидів для захисту вишні від моніліозу в умовах центрального Лісостепу України	193
ВАЩЕНКО Л.М., ПАСІЧНИК Л.А., ХОДОС С.Ф., КАРЄВА І.О. Ефективність фунгіцидів для боротьби з бактеріозом зернових культур	200
НЕВЕРОВСЬКА Т.М. Моніторинг чисельності яблуневої склівки (<i>Synanthedon myraeformis</i> Bkh)	209
ВЛАСОВ В.В. Стан та перспективи розвитку виноградарства в Україні	218
ГУГУЧКІНА Т.І., ЯКИМЕНКО Є.Н., ГОНТАРЄВА Є.Н., ПРАХ А.В., ЛОГУНОВ Р.Н., ГРОШЕВ С.В. Вплив систем захисту виноградної лози препаратами «Сингента» на якість	

виноматеріалів.	231
НІКІФОРОВА О.В., МУСАТОВА Є.В., ВЕРХОВЦЕВА Н.В., ПАШКЕВИЧ Є.Б. Удосконалення методу укорінення черешків троянд	238
ПРИЩЕПА І.А., ШИНКОРЕНКО Є.Г. Елементи захисту насінників цибулі від шкідливих організмів	245
ПОПОВ Ф.А., ПРИЩЕПА І.А., ВОРОНКОВА А.Є., РОМАНОВСЬКА Т.В., КОЛОМІЄЦЬ Е.І. Ефективність біологічного препарату «Фітопротектин, Ж» проти хвороб капусти білокачанної	254
МАШКО Н.О., ЧЕРНИЦЬКИЙ Ю.О. <i>Bacillus thuringiensis</i> Л-4 – альтернатива інсектицидам	260
ПОНОМАРЕНКО С.П., ІУТИНСЬКА Г.О. Екологічні наслідки застосування регуляторів росту рослин	268
ЧЕРНІЙ А.М. Феромонний моніторинг популяцій лускокрилих шкідників	279
ГЕНТОШ Д.Т. Ефективність протруйників насіння гороху для захисту від кореневих гнилей	287
ФІЛІПОВ Г.О., ЯКИМЧУК С.А. Методи боротьби з карантинним бур'яном амброзією полинолистною в Придністров'ї	292
КРАЙНОВ О.О., ЗОРУНЬКО В.І. Мінливість параметрів листової поверхні та їхній зв'язок з продуктивністю рослин озимого тритикале.	298

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.		
БАРАНОВСКАЯ В.Л.,ДУБИНИНА Л.А.,ЛЫФЕНКО С.Ф.		клубней картофеля с использованием полимеразной цепной реакции	99
Поражаемость озимой пшеницы Украины возбудителем твердой головни (<i>Tilletia caries</i> (DC.) Tul .)	12	ХЮТТИ А.В.,МИРОНЕНКО Н.В., АФНАСЕНКО О.С. Анализ популяций возбудителя рака картофеля с использованием молекулярных маркеров	107
ТРАСКОВЕЦКАЯ В.А.Устойчивость озимой пшеницы селекции СГИ к возбудителю бурой листовой ржавчины (<i>Puccinia recondite</i> F.sp. tritici) в разных эпифитотийных ситуациях	18	МЕЛЬНИК П.А., ШЕВАГА Г.М. Оптимизация среды для культивирования микроклональных растений картофеля	114
БИСЕРОВА И.М., ИГНАТОВА С. А., БАБАЯНЦ О.В.		ГОРОХОВСКИЙ В.Ф., БЕРЛИН О.С. Селекция пчелоопыляемого огурца на устойчивость к болезням	119
Чувствительность эксплантов озимой мягкой пшеницы к фильтрату культуральной жидкости <i>Alternaria</i> sp. в культуре <i>in vitro</i>	25	ГОРГАН Н.О. Характер наследования признака устойчивости против возбудителей <i>Peronospora des-tractor</i> Casp.и <i>Botrytis alli</i> Munn. в гибридных комбинациях лука репчатого	127
ГАЛАЕВ А.В., БАБАЯНЦ Л.Т., СИВОЛАП Ю.М.		КАНЧАВЕЛИ Ш. С., КЕШЕЛАВА Р. Ф. Физиологические и биохимические основы устойчивости плодовых культур к усыханию	135
Идентификация и микросателлитное маркирование гена устойчивости к твердой головне, интрогрессированного с <i>Aegilops cylindrica</i> в геном мягкой пшеницы	30	ПАРХОМЕНКО Т.Ю., МЕЛЬНИЧУК Т.М.,ТАТАРИН Л.М. Воздействие микробов рода <i>Bacillus</i> на рост и развитие овощных культур	143
ВОЖЕГОВА Р.А., ДУДЧЕНКО В.В., ДУДЧЕНКО Т.В., ЩЕРБИНА З.В. Селекция риса на устойчивость к возбудителю пирикулярриоза (<i>Piricularia oryzae</i> Cav.)	37	ЧЕРНИЦКИЙ Ю.А. Эффективность <i>Bacillus subtilis</i> st.23 против возбудителей корневых гнилей пшеницы озимой и ячменя ярового	148
МОЦНЫЙ И.И., ЛЕОНОВ О.Ю., КУЛЬБИДА М.П.		НАЗАРОВА Л.Н., ЖОХОВА Т.П.,КОРНЕВА Л.Г., ПОЛЯКОВА Т.М., САНИН С.С. Оценка эффективности фунгицидов, что применяются для защиты пшеницы в период вегетации	154
Характеристика устойчивых к болезням интрогрессированных линий озимой пшеницы по комплексу агрономических признаков.	48	ЧЕРНЕЙ Л.Б. Фитофаги из ряда жесткокрылых (<i>Coleoptera</i>) в агроценозах плодовых насаждений Одесщины	162
МАЗУР Г.Л., ИГНАТОВА С.А. Особенности воздействия фильтратов культуральной жидкости штаммов гриба <i>Fusarium</i> Lk. на изолированные зародыши пшеницы	61	КИРИК М.М., ВУЕК А. А. Влияние микосана на развитие основных патогенов культивированных грибов на агаризованных средах	167
МАХНОВСКАЯ М.Л., ШЕСТОПАЛ О.Л., ШЕПЕЛЬ Л.С., ИГНАТОВА С.А. Эффективность биотехнологических приемов получения устойчивых форм ячменя к мучнистой росе (<i>Erysiphe graminis</i> (DC.) F.sp. hordei Marschal)	66	ЛЯШУК Н. И. Меры защиты от насекомых-фитофагов на посевах подсолнечника в Лесостепи Украины	174
МОЛОДЧЕНКОВА О.О., АДАМОВСКАЯ В.Г., ЦИСЕЛЬСКАЯ Л.Й.,ЗАХАРОВА О.О.,ТИХОНОВ П.С. Влияние лектина на развитие грибов рода <i>Fusarium</i> Lk.и ростовые процессы у инфицированных проростков злаковых культур	74	ЧАЙКА В.Н., БАКЛАНОВА О.В., СЕРДЮК И.С. Обоснование регламента противосаранчовых мероприятий	184
СЕРГИЕНКО В.Г. Сухая пятнистость картофеля и пути по ее ограничению	84	ЗАХАРОВ С. Н., КАЛЮЖНЫЙ Ю. В. Применение фунгицидов для защиты вишни от монилиооза в условиях центральной Лесостепи Украины	193
ДЕМЧИНСКАЯ М.И., МЕЛЬНИЧУК Ф.С. Разнообразие возбудителей бактериальных болезней картофеля	94	ВАЩЕНКО Л.Н., ПАСИЧНИК Л.А., ХОДОС С.Ф., КАРЕВА И.А. Эффективность фунгицидов для борьбы с бактериозом зерновых культур	200
ГИРСОВА Н.В., КРОМИНА К.А., КАСТАЛЬЕВА Т.Б., МОЖАЕВА К.А. Диагностика вириода веретеновидности		НЕВЕРОВСКАЯ Т.М. Мониторинг численности яблонной	

стеклянницы (<i>Synanthedon myraeformis</i> Bkh)	209
ВЛАСОВ В.В. Состояние и перспективы развития виноградарства в Украине	218
ГУГУЧКИНА Т.И., ЯКИМЕНКО Е.Н., ГОНТАРЕВА Е.Н., ПРАХ А.В., ЛОГУНОВ Р.Н., ГРОШЕВ С.В. Влияние систем защиты виноградной лозы препаратами «Сингента» на качество виноматериалов.	231
НИКИФОРОВА О.В., МУСАТОВА Е.В., ВЕРХОВЦЕВА Н.В., ПАШКЕВИЧ Е.Б. Усовершенствование метода укоренения черенков роз	238
ПРИЩЕПА И.А., ШИНКОРЕНКО Е.Г. Элементы защиты семянников лука от вредных организмов.	245
ПОПОВ Ф.А., ПРИЩЕПА И.А., ВОРОНКОВА А.Е., РОМАНОВСКАЯ Т.В., КОЛОМИЕЦ Э.И. Эффективность биологического препарата «Фитопротектин, Ж» против болезней капусты белокочанной	254
МАШКО Н.А., ЧЕРНИЦКИЙ Ю.А. <i>Bacillus thuringiensis</i> Л-4 – альтернатива инсектицидам	260
ПОНОМАРЕНКО С.П., ИУТИНСКАЯ С.А. Экологические результаты применения регуляторов роста растений	268
ЧЕРНИЙ А.М. Феромонный мониторинг популяций чешуекрылых вредителей	279
ГЕНТОШ Д.Т. Эффективность протравителей семян гороха для защиты от корневых гнилей	287
ФИЛИППОВ Г.А., ЯКИМЧУК С.А. Методы борьбы с карантинным сорняком амброзией полыннолистной в Приднестровье	292
КРАЙНОВ О.А., ЗОРУНЬКО В.И. Изменчивость параметров листовой поверхности и их связь с продуктивностью растений озимого тритикале.	298

CONTENTS

	P.
BARANOVSKA V. L., DUBININA L.O., LYFENKO S.P. Susceptibility of winter wheat of Ukraine to the common bunt exciter (<i>Tilletia caries</i> (DC.) Tul.)	12
TRASKOVETSKA V.A. The resistance of winter wheat to the brown leaf rust (<i>Puccinia recondita</i> F.sp.tritici) in different epiphytotic situations	18
BISEROVA I., IGNATOVA S., BABAYANS O. Sensitivity of common wheat explants to the culture <i>Alternaria</i> sp.in vitro culture	25
GALAEV O. V., BABAIANTS L. T., SIVOLAP Yu. M. Identification and microsatellite marking of the gene of the resistance to the hard bunt, introgressed with <i>Aegilops cylindrica</i> in the genome of soft wheat	30
VOZHEGOVA R.A, DUDCHENKO V.V., DUDCHENKO T.V., SCHERBINA Z.V. Rice breeding on resistance to piriculariosis (<i>Piricularia orisae</i> Cav.).. . . .	37
MOTSNYI I.I., LEONOV O.Yu., KULBIDA M.P. Characterization of disease resistant winter wheat introgression lines for a complex of agronomical traits	48
MAZUR A., IGNATOVA S. Peculiarities of the influence of culture filtrates stamms of <i>Fusarium</i> Lk. on the isolated wheat embryos . . .	61
MACHNOVSKA M., SHESTOPAL O., SHEPEL L., IGNATOVA S. Efficiency of biotechnological approaches for gaining of barley resistant forms against the powdery mildew (<i>Erysiphe graminis</i> (Dc.) f. sp. hordei Marshal)	66
MOLODCHENKOVA O. O., ADAMOVSKA V. G., TSISELSKAYA L. I., ZAHAROVA O.O., TIHONOV P. S. The influence of lectin on development of fungi of <i>Fusarium</i> spp. and growth processes of the infected cereal crop seedlings	74
SERGIENKO V.G. <i>Alternaria</i> blight of potato and its control	84
DEMCHYNSKA M.I, MELNYCHUK F.S. Diversity of potato bacte- rial diseases of Trans-Carpatian region	94
GIRSOVA N. V., KROMINA K. A., KASTALIEVA T. B., MOZHAEVA K . A. Diagnostics of spindle-shaped potato tubers' viroid using Polimerase Chain Reaction	99
KHYUTTI A.V., MIRONENKO N.V., AFANASENKO O.S. The analysis of populations of the causal agent of potato wart desease with use of molecular markers	107
MELNIK P. O., SHEVAGA G. M. Optimisation of environment for	

the cultivation of microclonal potato forms	114	PASHKEVICH E. B. Improvement of the method of rose cuttings' rooting	238
GOROKHOVSKIY V.F., BERLIN O.C. Selection of a bee pollinated cucumber on resistance to diseases.	119	PRISTCHEPA I.A., SHINKORENKO E.G. Elements of onion crops protection against noxious organisms by seed production	245
GORGAN N.O. Type of inheritance character to Peronospora destructor Casp. and Botrytis allii Munn. in hybrid combinations of onion	127	POPOV F.A., PRISTCHEPA I.A., VORONKOVA A.E., ROMANOVSKAYA T.V., KOLOMIETS E.I. Efficiency of the biological preparation «Phytoproctin, L» against white cabbage diseases	254
KANCHAVELI Sh., KESHELAVA R. Physiological and biochemical foundations of resistance towards fruit plant drying	135	MASHKO N.O., CHERNITSKY Yu.O. Institute of agricultural microbiology Bacillus thuringiensis bacteria as a real alternative to chemical pesticides	260
PARKHOMENKO T. Yu., MELNICHUK T. M. TATARIN L. M. Influence of microbes of the gene Bacillus on growth and development of vegetable crops	143	PONOMARENKO S.P. IUTINSKA G.O. Ecological aspects of plant growth regulators using	268
CHERNITSKY Yu.O. Efficiency of use of Bacillus subtilis st.23 to activators root rots of the winter wheat and spring barley	148	CHERNIY A.M. Pheromone monitoring in populations of lepidopteran pests.	279
NAZAROVA L. N., ZHOKHOVA T. P., KORNEVA L. G., POLIAKOVA T. M., SANIN S. S. Efficiency evaluation of fungicides used for the wheat protection in the period of vegetation.	154	GENTOSH D. T. The efficiency of fungicides for the pea protection against rots in soil artificially infected by main disease agents.	287
CHERNEY L.B. Phytophagous kinds of Coleoptera in agrocenosis of fruit orchards of Odessa region	162	FILIPPOV G. O., YAKIMCHUK S. A. Methods of fight with the quarantine pest common ragweed in Pridnestrovian Moldavian Republic	292
KIRIK M.M., VUYEK A. O. The Mikosan influence on development of edible mushrooms pathogens on solid media	167	KRAINOV O.O., ZORUNKO V.I. The variability of parameters of leaf area of flag and a preflag leaves of winter triticale and their influence on structure elements of crop studied	298
LIASHUK N. I. The current state and perspectives of protective methods against phytophagous insects on the sunflower plantations in the Forest-Steppe zone	174		
CHAIKA V.M., BAKLANOVA O.V., SERDYK I.S. Substantiation of the regulations of anti-locust measures	184		
ZAKHAROV S. M., KALYUZHNY YU.V. The fungicides for cherry protection against moniliosis under Ukrainian central Forest-Steppe zone conditions	193		
VASHCHENKO L.M., PASICHNYK L.A., KHODOS S.F., KAREVA I.O. Using commercial pesticides for cereal protection against phytopathogenic bacteria	200		
NEVEROVSKA T.M. Monitoring of Synanthedon myopaeformis Bkh. in apple-tree garden	209		
VLASOV V. V. State and development prospects of Ukrainian viticulture	218		
GUGUCHKINA T. I., YAKIMENKO E. N., GONTAREVA E. N., PRAKH A. V., LOGUNOV R. N., GROSHEV S. V. The influence of protective preparation of vine 'Singenta' on the quality of wine materials	231		
NIKIFOROVA O. V., MUSATOVA E. V., VERKHOVTSEVA N. V.,			

В. Л. БАРАНОВСКАЯ, Л. А. ДУБИНИНА, С.Ф.ЛЫФЕНКО
Селекционно-генетический институт – Национальный центр
семеноведения и сортоизучения

**ПОРАЖАЕМОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ УКРАИНЫ
ВОЗБУДИТЕЛЕМ ТВЕРДОЙ ГОЛОВНИ (*TILLETIA CARIES*
(*DC.*) *TUL.*)**

Приведены данные многолетнего (1999-2007) изучения устойчивости сортов озимой пшеницы к возбудителю твердой головни. Показано, что большинство сортов СГИ и других селекционных учреждений Украины восприимчивы к патогену. Высокой устойчивостью обладают новые сорта Ластивка и Княгиня Ольга.

Введение. Твердая головня пшеницы – широко распространенное заболевание в Украине (1). Фактический уровень пораженности посевов и зараженности семенного материала в большинстве случаев превышает допустимые нормы действующего ГСТУ 2240-93 и является критическим для элитных, суперэлитных, семенных посевов и семян (2). Это связано с тем, что в производстве возделываются восприимчивые сорта, которые нуждаются в обязательном протравливании семян (3 - 6). Несоблюдение агротехнических мер борьбы (поздние сроки сева) и химических (протравливание неэффективными препаратами) способствует возникновению локальных эпифитотий, которые приводят к значительным потерям урожая зерна и инфицированию семенного материала.

В статье приведены результаты многолетнего изучения устойчивости сортов озимой мягкой и твердой пшеницы СГИ и других селекционных учреждений Украины.

Материалы и методы. Изучали 98 сортов озимой мягкой и озимой твердой пшеницы СГИ и 64 сорта селекции других учреждений Украины.

Инфекционным материалом служили телиоспоры твердой

головни, собранные на посевах пшеницы в Одесской, Харьковской, Херсонской, Запорожской, Киевской, Черкасской областях и Автономной Республики Крым. Семена изучаемых сортов заспоряли телиоспорами патогена по общепринятой методике (7). Степень устойчивости и восприимчивости оценивали в баллах.

Баллы характеризовали:

- 1 – очень высокая восприимчивость, соответствующая 100% пораженности;
- 2 – высокая восприимчивость, уровень 90% пораженности;
- 3 – восприимчивость – 65% пораженности;
- 4 – восприимчивость – 40% пораженности;
- 5 – слабая восприимчивость – 25% пораженности;
- 6 – устойчивость – 15% пораженности;
- 7 – устойчивость – 10% пораженности;
- 8 – высокая устойчивость, соответствующая 5% пораженности;
- 9 – очень высокая устойчивость, отсутствие пораженности.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установили, что среди сортов селекции СГИ очень высокой устойчивостью к возбудителю твердой головни обладают Ластивка и Княгиня Ольга. Эти сорта созданы благодаря совместной научно-исследовательской работе отделов фитопатологии и энтомологии, селекции и семеноводства пшеницы и генетических основ селекции.

Устойчивостью обладает сорт Запорука, созданный в лаборатории селекции и семеноводства интенсивных сортов пшеницы института.

Умеренную устойчивость проявили Писанка и Ферругинеум 1893/2000. Все остальные сорта мягкой пшеницы селекции СГИ характеризуются от слабой восприимчивости (Лагидна, Скарбныця, Багряна, Подяка) до высокой восприимчивости (Едність, Доброполка) (табл.1).

Среди сортов озимой твердой пшеницы селекции СГИ высокую устойчивость показали Айсберг одесский, Дельфин, Аргонавт, Перлына одесская, Пассат, Бурштын, Архипелаг, Континент, а устойчивость – Апуликум 1746/98, Дельта, Гордеиформе 904/98, Гордеиформе 1566/97 (табл.2).

Таблица 1
Пораженность сортов озимой мягкой пшеницы селекции СГИ
возбудителем твердой головни

Сорт	Степень устойчивости, восприимчивости, балл	Больных колосьев, %	
		мин.	макс.
Ластивка, Княгиня Ольга	9	0	0
Запорука	7	7,9	10
Писанка, Ферругинеум 1893/2000	6	12,1	15
Юбилейная 75, Степовичка, Лагидна, Скарбныця, Багряна, Подяка	5	22,4	25
Виктория одесская, Куяльник, Никония, Ольвия, Пошана, Причерноморская, Косовыця, Господня, Безмежна, Заможність, Миссия одесская	4	28,2	60
Символ одесский, Струмок, Лелека, Зустріч, Забава, Альбатрос одесский, Украинка одесская, Леля, Застава одесская, Любава одесская, Супутныця, Лада одесская, Прима одесская, Порада, Вымпел одесский, Чаривныця, Нагорода одесская, Кирия, Тира, Надия, Одесская полукарликовая, Радисна, Антоновка	3	65	90
Одесская 265, Обрий, Красуня одесская, Сирена одесская, Знахідка одесская, Пересыпская, Зирныця, Затока, Лиона, Федоровка одесская, Лузановка одесская, Порада, Повага, Дальницькая, Селянка Одесская 133, Одесская 161, Одесская 162, Одесская 267, Панна, Едність, Балковская	2	90	100
Доброполька	1	100	100
Индикаторы высокой восприимчивости Мироновская 808, Одесская 162	2-1	85	100

Умеренной устойчивостью характеризовался сорт Леукурум 1185/02. Все остальные сорта проявили восприимчивость – от умеренной до высокой.

Таблица 2
Пораженность сортов и линий озимой твердой пшеницы СГИ
возбудителем твердой головни

Сорт	Степень устойчивости, восприимчивости, балл	Больных колосьев, %	
		мин.	макс.
Айсберг одесский, Дельфин, Аргонавт, Перлына одесская, Бурштын, Пассат, Архипелаг, Континент	8-9	0	4,3
Апуликум 1746/98	7-8	3,8	8,0
Дельта, Гордеиформе 904/98, Гордеиформе 1566/97	7	7,4	10
Леукурум 1185/02	6	15,0	20
Парус, Золотое руно, Янтарь одесский, Параллель, Атолл, Белый парус, Алый парус, Каравелла, Лагуна	4-5	25,8	35
Посейдон, Гордеиформе 1582/00	3	61,0	65,5
Леукурум 128220/02, Гордеиформе 1313/02	2-3	75	90
Индикаторы высокой восприимчивости Мироновская 808 Одесская 162	2-1	85	100

Среди испытываемых сортов озимой пшеницы других учреждений Украины высокой устойчивостью выделился сорт Киевская 7, а устойчивостью – Харьковская 101 (табл.3).

Все остальные сорта проявили восприимчивость.

Результаты изучения позволяют сделать следующие выводы: – основной сортимент озимой мягкой пшеницы СГИ и других селекционных учреждений Украины проявляет восприимчивость или высокую восприимчивость к *Tilletia caries*.

Большинство озимых твердых пшениц Украины поражаются твердой головней слабо, но некоторые, особенно селекции последних

Таблица 3
Пораженность сортов озимой пшеницы
возбудителем твердой головни
других селекционных учреждений Украины

Сорт	Степень устойчивости, восприимчивости, балл	Больных колосьев, %	
		мин.	макс.
Киевская 7	7-8	3,4	10,0
Харьковская 101	6	14,6	15,0
Мирхад, Ларс, Херсонская 99	5-6	17,6	25,0
Днепровская 277, Веста, Харус, Носивчанка 2, Боровинка, Копилівчанка, Чураївна, Дриада, Киевская 9, Артемида, Мироновская 66, Украинка полтавская, Мироновская 67, Ивановская остистая	3-4	47,6	60,0
Ремесливна, Ростовыця, Хлеבודарка, Крижинка, Подолянка, Донецкая 16, Харьковская 32, Эритроспермум 483, Веселка, Олесья	3	52,3	65,0
Октава, Полесская 107, Глибовчанка, Мироновская 901, Мироновская 35, Гелея, Венера, Дарницкая, Донецкая 48, Волынская интенсивная, Элегия, Збруч, Злагода, Лютесценс 608, Донецкая 6, Бериславка, Василина, Лютесценс 457, Надия, Киевская 8, Белоцерковская полукарликовая, Полесская 90, Лютесценс 7, Харьковская 105, Витязь, Мироновская 68, Цыганка, Дончанка 3, Мироновская 61, Донецкая 46, Мироновская 96, Коломак 3, Мирич, Харьковская 96	3-2	69,1	70,0
Мироновская раннеспелая, Ивановская юбилейная, Астет	1	100	100
Индикаторы высокой восприимчивости Мироновская 808 Одесская 162	2-1	85	100

лет, значительно: Посейдон, Гордеиформе 1582/00, Леукурум 1282/02, Гордеиформе 1313/02.

Данные результаты показывают необходимость усиления селекционной работы по устойчивости твердой пшеницы к возбудителю твердой головни.

Однако в массе более устойчивыми являются сорта СГИ, где ведется целенаправленная селекционная работа на устойчивость к возбудителям наиболее опасных заболеваний. Как результат селекционной работы – наличие очень высокоустойчивых сортов к возбудителю твердой головни Княгиня Ольга и Ластивка. Достоинством этих сортов является их комплексная устойчивость к ряду патогенов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогноз фітосанітарного стану посівів 1997-2007 рр.– К., 2007.
2. Довгань С., Орлова О. Прогноз розвитку та поширення шкідників і хвороб зернових колосових культур у 2008 році // Пропозиція.– 2008.–№4.– С.76-84.
3. Барановская В. Л. Твердая головня на юге Украины// Вісник аграрної науки південного регіону. – Одеса, 2001.– Вип. №2.– С.15-18.
4. Дубинина Л.А., Барановская В. Л. Видовой состав возбудителей твердой головни пшеницы и сортоустойчивость // Аграрний вісник Причорномор'я. –Одеса, 2002.–Вип.18.– С.176-182.
5. Дубинина Л. А., Бабаянц О. В., Гончарук Н. А., Барановская В.Л. Устойчивость пшеницы и ячменя к возбудителям головневых заболеваний // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття».– Київ, 2004. – С.705-709.
6. Бабаянц Л. Т., Барановская В.Л., Дубинина Л. А. Устойчивость озимой пшеницы к твердой головне в Украине // Зб. наукових праць СГІ.– Одеса, 2004.–Вип. 6(46).– С.254-260.
7. Бабаянц Л. Т., Мештерхази А., Вехтер Ф. И. и др. Методы селекции и оценка устойчивости пшеницы и ячменя к болезням – Прага, 1988.–321с.

In this article are resulted given long-term (1999-2007 yy) studying of stability of varieties of a winter wheat to the activator smut bunt it has shown, that the majority of varieties of selection SGI and other selection establishments of Ukraine is susceptible to pathogen.

High stability possess new varieties Lastivka and Knyaginja Olga which prepare for transfer in State test varieties.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 624.4 : 382.285.2:633.11

В. А. ТРАСКОВЕЦЬКА

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення

СТІЙКІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ СЕЛЕКЦІЇ СГІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ЛИСТОВОЇ ІРЖІ (*PUSCINIA RECONDITA F. SP. TRITICIS*) У РІЗНИХ ЕПІФІТОТІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вивчено ступінь стійкості, сприйнятливості та толерантності сортів озимої м'якої пшениці селекції Селекційно-генетичного інституту у різних епіфітотійних ситуаціях. В умовах штучно створюваної сильної та довготривалої епіфітотії стійкість виявили сорти Ювілейна 75 і Ніконія, слабку сприйнятливість – Федорівка, Прима одеська, Нагорода, Застава одеська, Знахідка одеська, Лузанівка одеська, а толерантність – Альбатрос одеський, Українка одеська та Вікторія одеська. Вони були кращими в умовах середньої та пізньої нетривалої епіфітотії.

Вступ. Бура листовая іржа – одне з найпоширеніших захворювань озимої пшениці в усіх зонах її вирощування (1). На півдні України розвиток цієї хвороби зумовлений передусім м'якими зимами, які забезпечують добру перезимівлю інфекції завдяки сприятливим температурам та водним режимам. У цій зоні епіфітотії захворювання спостерігаються 2-3 рази протягом кожних 5 років (2), а недобір врожаю зерна сягає 25-40% (3, 4). Останній залежить від ступеня стійкості, сприйнятливості та толерантності сортів (4, 5).

У 1999-2005 роках вивчали ступінь стійкості, сприйнятливості та толерантності сортів озимої м'якої пшениці Селекційно-генетичного інституту до бурої листової іржі у різних епіфітотійних ситуаціях. Результатам цього вивчення і присвячена наша публікація.

Матеріали та методи. Сортостійкість пшениці до бурої листової іржі вивчали у польових умовах. Сорти висівали у двох блоках селекційною сівалкою. Площа ділянки – 1 м², норма висіву – 400 зерен /

м², повторність чотирикратна. Рослини одного блоку штучно заражували, а іншого – захищали від інфекції патогена дворазовою обробкою фунгіцидами (Альто 400 – 0,2 л/га, Альто-супер – 0,2 л/га).

Інокуляцію проводили у три терміни : початок колосіння (III етап органогенезу рослин за Ф.М.Куперман), квітання (IX етап), початок формування зернини (X етап). Інфекційне навантаження уредоспор патогена становило 10 мг життєздатних спор на 1 м² посіву. У польових та лабораторних умовах визначали характер прояву уредопустул, хлорозних та некротичних плям як результат заражування окремою уредоспорою. За ними виявляли співвідношення стійкого та сприйнятливого типу реакцій на уредоспорову інфекцію патогена. Тип реакції на інфекцію патогена визначали за модифікованою шкалою Майнса і Джексона (6), площу під кривою розвитку хвороби (ППКРХ) та ступінь толерантності сортів обчислювали за загальновідомими формулами.

Порівнювання сортів здійснювалося також за усіма показниками структури врожаю.

Математичне опрацювання даних – за загальноприйнятою методикою (7, 8).

Результати досліджень Вивчення типів реакції рослин на моноспорову інфекцію популяції збудника бурої листової іржі показало, що сорти Одеська напівкарликова, Тіра, Красуня одеська, Фантазія одеська, Селянка, Степовичка, Пошана, Любава одеська, Повага, Одеська 162, Лада одеська, Одеська 265, Українка одеська, Альбатрос одеський мають стійкість щодо окремих ізолятів патогена та сприйнятливі щодо переважної їх більшості як у ювенільну, так і у фазу прапорцевого листка. До значної кількості моноізолятів стійкість, хоча й лише у фазу прапорцевого листка, виявляють сорти Одеська 161, Одеська 267, Вікторія одеська, Сирена, Одеська 133, Зустріч, Струмок, Куяльник, Знахідка одеська. Однак до більшості моноізолятів вони виявляють сприйнятливість. Окрему групу складають сорти Федорівка, Прима одеська, Нагорода, Застава одеська, Лузанівка одеська. На відміну від вищеперелічених сортів у фазу прапорцевого листка вони дещо стійкіші до значної кількості моноізолятів – цей показник у них варіює у межах від 37– 53%. Сорти Ювілейна 75 та Ніконія показують стійкість до переважної більшості моноізолятів популяції бурої листової іржі у ювенільний період і у фазу флагового листка. За цим показником вони є кращі з-поміж пшениць СГІ.

Нами встановлено, що сорти мають гени расспецифічної стійкості: Альбатрос одеський, Любава одеська, Українка одеська,

Сирена, Красуня одеська, Фантазія одеська, Повага, Символ одеський, Селянка, Пошана – Lr30; Одеська напівкарликова, Лада одеська –Lr2b; Кірія, Струмок, Тіра – Lr1, Lr2b; Лузанівка одеська, Федорівка, Прима одеська, Нагорода, Застава одеська – Lr2b, Lr17; Одеська 162 – Lr2b, Lr3; Зустріч, Одеська 132 – Lr2b, Lr3, LrH1; Знахідка одеська – Lr2b, Lr17, Lr23; Одеська 267 – Lr3; Лада одеська, Одеська напівкарликова, Одеська 265 – Lr2b; Порада –Lr2b, Lr14a; Куяльник –Lr14a, Lr30; Вікторія одеська, – Lr10, Lr18; Ніконія – Lr10, Lr18, LrH3; Ювілейна 75 – Lr10, Lr18, LrH2.

Одним з головних факторів, що визначають ступінь стійкості пшениці до збудників іржі, є тривалість інкубаційного періоду розвитку хвороб. Цей показник разом з уредоспоровим ступенем продуктивності визначає інтенсивність розвитку епіфітотії.

У ювенільну фазу рослин за тривалістю інкубаційного періоду хвороби суттєвих відмінностей між сортами не спостерігалось і це тривало 3-4 дні. Однак у фазу дорослої рослини за цим показником сорти суттєво відрізнялися. Найкоротший інкубаційний період розвитку хвороби спостерігався у сортів Тіра, Символ одеський, Фантазія одеська, Селянка, Степовичка. Він тривав 5–7 днів, що і визначило швидке наростання інфекції. На сортах Ніконія, Ювілейна 75, Прима одеська, Лузанівка одеська, Дальницька, Федорівка, Куяльник інкубаційний період розвитку хвороби подовжений – від 12 до 20 днів, що й спричинило уповільнення розвитку епіфітотії.

Тривалість епіфітотії залежить від ступеня стійкості чи сприйнятливості сорту пшениці та наявних погодних умов. Ми моделювали тривалість штучно створюваної епіфітотії бурої листової іржі зміною термінів інокуляції рослин. Створювали ранню (інокуляція у фазу початку колосіння), середню (інокуляція у фазу квітування), пізню (інокуляція у фазу формування зернини) епіфітотії. Найбільш тривала епіфітотія – 49 днів спостерігалася за ранньої інокуляції у 2002 році. Тоді ми спостерігали максимальну інтенсивність ураження та найбільшу ППКРХ. Сорти Тіра, Фантазія одеська, Красуня одеська, Селянка, Степовичка, Пошана, Символ одеський, Любава одеська, Повага за цими показниками наближались до рівня Одеської напівкарликової – індикатора високої сприйнятливості. У той же час у Ювілейної 75, Ніконії вони були найменш тривалими.

Коли заражували рослини на початку квітування, то тривалість епіфітотії скоротилася у середньому на 8 днів. Пізня епіфітотія була найбільш короткою – 18 днів. Розбіжності між сортами за тривалістю епіфітотії при другому та третьому термінах інокуляції скоротилися.

Встановлено пряму кореляцію між тривалістю епіфітотії та максимальною інтенсивністю ураження ($r=0,86$), між тривалістю епіфітотії та ППКРХ ($r=0,91$). За довгої епіфітотії за показником ППКРХ виділено 5 груп сортів. До групи надто високосприйнятливих віднесені Тіра, Красуня одеська, Фантазія одеська, Селянка, Степовичка, Пошана, Символ одеський. У них спостерігається найбільша ППКРХ, що варіює від 1934 до 2103 (табл. 1). До групи високосприйнятливих увійшли сорти Любава одеська, Повага, Одеська 162, Лада одеська, Одеська 265, Українка одеська, Альбатрос одеський, Одеська 161, Одеська 267, Одеська 132, Вікторія одеська. Площа під кривою розвитку хвороби у цих сортів – від 1643 до 1889 см². До сприйнятливих віднесено сорти Сирена, Одеська 133, Зустріч, Струмок, Куяльник. ППКРХ у них коливається від 1048 до 1630 см². У малосприйнятливих – Знахідка одеська, Федорівка, Прима одеська, Нагорода, Застава одеська, Лузанівка одеська – ППКРХ не перевищує 955 см². До групи стійких віднесено сорти Ювілейна 75, Ніконія, що уразилися мінімально.

За середньої тривалості епіфітотії мали змогу виділити лише три групи сортів: сприйнятливі – Тіра, Красуня одеська, Фантазія одеська, Селянка, Степовичка, Пошана, Символ одеський, Любава одеська, Повага, Одеська 162, Лада одеська, Одеська 265, Українка одеська, Альбатрос одеський, Одеська 151, Сирена; малосприйнятливі – Одеська 267, Одеська 132, Вікторія одеська, Одеська 133, Зустріч, Струмок, Куяльник, Знахідка одеська, Федорівка, Прима одеська; стійкі – Нагорода, Застава одеська, Лузанівка одеська, Ювілейна 75, Ніконія.

За найпізнішого терміну інокуляції також виділено три групи: сприйнятливі – Тіра; малосприйнятливі – Красуня одеська, Фантазія одеська, Селянка, Степовичка, Пошана, Символ одеський, Любава одеська, Повага, Одеська 162, Лада одеська, Одеська 265, Українка одеська, Альбатрос одеський, Одеська 161, Сирена, Одеська 133, Зустріч, Струмок, Куяльник; стійкі – Знахідка одеська, Федорівка, Прима одеська, Нагорода, Застава одеська, Лузанівка одеська, Ювілейна 75, Ніконія.

В умовах несприятливих років тривалість ранньої епіфітотії не перевищувала 37 днів за рахунок скорочення періоду вегетації рослин внаслідок посухи. Максимальний ступінь ураження навіть високосприйнятливих сортів відповідав аналогічним показникам за середнього терміну інокуляції у більш сприятливі роки. За пізнього заражування інфекція практично не мала розвитку.

Втрати врожаю сортами, головним чином, відповідали ступеню

Таблиця

Площа під кривою розвитку збудника бурої листової іржі (ППКРХ)
та втрати від нього врожаю

Сорт	ППКРХ, см ²			Втрати зерна, %		
	1	2	3	1	2	3
Одеська напівкарлик.	2103	1314	924	34,1	20,7	9,9
Тіра	2091	1513	1051	33,8	19,4	10,2
Красуня одеська	2001	1220	910	25,1	20,8	11,2
Фантазія одеська	1977	1118	875	24,7	19,7	10,1
Селянка	1960	1110	753	28,4	16,2	7,9
Степовичка	1954	1320	800	26,1	20,1	9,2
Пошана	1936	1270	836	27,0	20,3	9,7
Символ одеський	1934	1233	801	22,6	17,9	9,5
Любава одеська	1889	1092	790	22,5	18,2	9,8
Повага	1836	1175	761	29,0	22,0	9,7
Одеська 162	1822	1172	882	27,1	20,0	11,4
Лада одеська	1810	1121	881	21,4	14,0	8,8
Одеська 265	1804	1050	850	20,7	11,3	4,2
Українка одеська	1796	1131	673	10,2	7,7	3,7
Альбатрос одеськ.	1795	1258	785	7,4	5,1	0
Одеська 161	1791	1212	845	20,6	19,8	7,1
Одеська 267	1778	932	734	22,4	12,4	6,1
Одеська 132	1731	957	798	25,0	12,4	10,3
Вікторія одеська	1643	910	701	4,6	0,9	0
Сирена	1630	1090	892	20,2	11,6	9,1
Одеська133	1586	886	681	11,0	7,6	0
Зустріч	1422	680	508	22,4	14,2	7,8
Струмок	1079	650	588	18,4	11,3	0
Куяльник	1048	717	704	14,1	10,7	5,8
Знахідка одеська	955	592	451	12,3	9,5	8,1
Федорівка	857	632	443	10,2	7,7	3,7
Прима одеська	718	540	393	3,4	1,7	0
Нагорода	640	324	110	8,9	6,3	0
Застава одеська	545	341	143	5,9	0	0
Лузанівка одеська	509	352	208	3,7	0	0
Ювілейна 75	405	68	11	0	0	0
Ніконія	92	68	11	0	0	0

Примітка: 1–тривала, сильна епіфітотія; 2–середня епіфітотія 3 – слабка, пізня епіфітотія.

ураження. Вони були максимальні у дуже високосприйнятливих сортів за ранньої епіфітотії (у середньому 27,7%), за середньої (19,3%), за пізньої (19,7%) (табл.). У Ніконії та Ювілейної 75 втрат не було. Інші сорти зайняли проміжне положення.

Толерантність виявили Альбатрос одеський, Українка одеська, Вікторія одеська. Ці сорти уразилися на рівні інших високосприйнятливих сортів, однак втрати врожаю у них у три — чотири рази менші (таблиця).

Таким чином, усі вивчені сорти відрізняються за ступенем стійкості, сприйнятливості та толерантності до збудника бурої листової іржі. Вони не однаково реагують на розвиток патогена, зменшуючи врожайність у певних межах. Наші дослідження дають змогу для кожного конкретного сорту пшениці встановити тривалість епіфітотії хвороби в залежності від часу появи навесні перших уредопустул, сприятливих чи несприятливих для розвитку патогена і рослин пшениці погодних умов. Керуючись цими даними, можна прогнозувати інтенсивність ураження рослин, ППКРХ, недобір врожаю зерна кожного сорту. Знаючи вартість прогнозованого недобору врожаю зерна і витрат на хімічний захист, можна визначити економічну та екологічну доцільність чи недоцільність даного захисту, що дасть змогу часом уникнути профілактичного обробітку посівів фунгіцидами і зменшити їх витрати.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лісовий М.П. Історичні етапи розвитку досліджень генетики стійкості рослин щодо збудників хвороб // Міжвідомчий тематичний науковий збірник.– Київ,2001.– Вип. 47.– С.3 - 25.
2. Бабаянц Л.Т. Устойчивость сортов пшеницы к бурой листовой ржавчине и мучнистой росе в условиях юго-запада Украины и Молдавии // Научно-технический бюллетень ВСГИ.– Одесса, 1976. – Вип.29. – С.53-57.
3. Абакуменко А.В. Результаты работы по созданию сортов озимой мягкой пшеницы, устойчивых к ржавчине и мучнистой росе // Научно-технический бюллетень ВСГИ. – Одесса, 1986. №2.
4. Бабаянц Л.Т., Литвиненко Н.А., Трасковецкая В.А. Стойкость озимой мягкой пшеницы к бурой листовой ржавчине // Реализация потенциальных возможностей сортов та гибридов Селекционно-генетического института в условиях Украины // Збірник наукових праць. – Одеса, 1996. – С.133-143.

5. Лифенко С.Ф., Литвиненко Н.А., Бабаянц Л.Т. Результаты и перспективы селекции озимой пшеницы на устойчивость к заболеваниям // Проблемы повышения устойчивости зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям. – Одесса, 1990. – С.16-26.
6. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – 321 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. Агрпромиздат, 1985. – 336 с.
8. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1973. – 318 с.

В 1999 – 2005 годах в условиях искусственно созданных сильной продолжительной, средней и поздней слабой непродолжительной эпифитотий бурой листовой ржавчины изучена степень устойчивости, восприимчивости и толерантности сортов озимой мягкой пшеницы селекции Селекционно-генетического института. По этим показателям сорта существенно различались, однако во всех эпифитотийных ситуациях устойчивостью выделялись Юбилейная 75 и Никония. Слабой восприимчивостью или устойчивостью отличались Федоровка, Прима одесская, Нагорода, Застава одесская, Знахидка одесская, Лузановка одесская, а толерантностью Альбатрос одесский, Украинка одесская, Виктория одесская.

Полученные результаты позволяют в зависимости от прогнозируемой эпифитотии устанавливать необходимость химической защиты посевов конкретных сортов, ее целесообразность, биологическую и экономическую эффективность.

In 1999-2005 we studied the degree of resistance, susceptibility and tolerance of winter wheat varieties bred in Plant Breeding and Genetics Institute, under the conditions of artificial severe prolonged, middle and late weak short epiphytoses of brown leaf rust.

The observed varieties were significantly different in these indexes, however the cultivars Jubileynaja 75 and Nikonia distinguished by their resistance in all epiphytotic situations. Such varieties as Fedorovka, Prima, Nagoroda, Zastava, Znahidka, Luzanivka were resistant or a little susceptible, and Albatros, Ukrainka, Viktoria were tolerant.

The obtained results allow to establish the necessity of chemical protection of concrete cultivars, its expedience, biological and economic effectiveness in dependence upon epiphytosis prognosis.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 633. 11: 57.085. 2: 632.4

И. М. БИСЕРОВА¹, С. А. ИГНАТОВА¹, О.В. БАБАЯНЦ²

¹ Южный биотехнологический центр в растениеводстве УААН и МОН Украины

² Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноведения и сортоизучения

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЭКСПЛАНТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ФИЛЬТРАТУ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ *ALTERNARIA SP.* В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

*Проведено определение чувствительности зрелых изолированных зародышей и 10-дневных проростков из них генотипов мягкой пшеницы, различающихся по устойчивости к альтернариозу, к различным концентрациям фильтрата культуральной жидкости (ФКЖ) *Alternaria alternata* в условиях *in vitro*.*

Для селекционно-генетической работы на злаках системы селекции *in vitro* представляют интерес как технологии создания исходного материала с определёнными признаками и, что особенно важно, с устойчивостью к болезням (1, 2). В частности, интересным для практики представляется использование методов *in vitro* для диагностики и прогнозирования уровня устойчивости мягкой пшеницы к особо опасным грибным патогенам (3, 4).

В связи с этим целью настоящей работы было изучение эффективности прорастания, роста изолированных зародышей и 10 - дневных проростков из зрелых семян 6 сортов мягкой пшеницы, отличающихся разной устойчивостью к альтернариозу в культуре *in vitro* при добавлении в питательную среду фильтрата культуральной жидкости (ФКЖ) гриба *Alternaria alternata*.

Материалы и методы исследования. Для выполнения экспериментов использован материал сортов озимой мягкой пшеницы селекции Селекционно-генетического института (СГИ), которые по данным фитопатологической оценки разли-

чались устойчивостью к альтернариозу, вызываемому грибом *Alternaria alternata*.

В исследования были включены сорта: Скарбница – устойчивый; Селянка, Застава од. – относительно устойчивые; Никония, Виктория од., Сирена од. – восприимчивые.

В качестве эксплантов для работы в условиях *in vitro* использованы изолированные зародыши из зрелых семян вышеуказанных сортов.

Семена стерилизовали 70%-ным спиртом (10 сек), затем обрабатывали раствором стабилизированной хлорной извести «Оникс» (15 мин). После этого их промывали 0,01н HCl (5 мин) и дистиллированной водой (4 раза) и использовали для выделения изолированных зрелых зародышей. Для чего их помещали в чашках Петри в холодильник при температуре 2°C на одни сутки, после чего из них в стерильных условиях выделяли зародыши. Затем изолированные зародыши помещали на среду MS с добавлением ФКЖ гриба *Alternaria alternata*, полученного по общепринятой методике в среде Чапека (5) в концентрациях 30 и 50% от объема среды. Контролем служила среда MS без ФКЖ. Фильтрат культуральной жидкости гриба стерилизовали при помощи фильтра *Millipore* 0,22 мкм. Зародыши высаживали по 200 штук на каждый вариант питательной среды в двух сериях опытов: 1 – проращивание зародышей в течение 3 суток в термостате, в темноте, при температуре 22 - 24°C; 2 – культивирование материала до 10-суточных проростков при температуре 19-20°C на 16-часовом фотопериоде с освещенностью 1,5–2,0 тыс. люкс. Критерием оценки опытов служило количество проросших зародышей на 3-и сутки и выросших из них проростков на 10 сутки относительно этих же показателей в контрольных вариантах. Варианты питательных сред, использованные в разных опытах, были следующие: 1 – стандартная среда MS (контроль); 2 – среда MS с добавлением по объему среды Чапека до 30% концентрации; 3 – среда MS с добавлением по объему среды Чапека до 50 % концентрации.

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные в эксперименте данные по проращиванию изолированных зрелых зародышей в условиях *in vitro* на всех вариантах питательных сред, использованных в качестве контроля в разных опытах, приведены в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1 о проращении изолированных зрелых зародышей сортовых генотипов на третьи сутки после высадки их в условия *in vitro*, можно отметить следующее. Высокий

процент прорастания на всех вариантах сред наблюдался у зародышей сорта Скарбница (в среднем 97,8%), а самый низкий – у зародышей восприимчивого сорта Сирена од. (86,2%). При проращивании изолированных зрелых зародышей исследуемого набора сортов на вариантах питательной среды MS, содержащих ФКЖ, приготовленных на питательной среде Чапека, уровень их прорастания зависел от концентрации ФКЖ (табл. 2).

Таблица 1
Эффективность прорастания изолированных зрелых зародышей после 3 суток на контрольных вариантах питательной среды пшеницы, %

Сорт	Контроль 1	Контроль 2	Контроль 3
Скарбница	98	97,8	97,6
Застава од.	82	80	79,1
Селянка	89,4	89,2	88,9
Никония	87,2	87	86,74
Виктория од.	87,3	87,1	86,71
Сирена од.	86,5	86,3	85,9

Таблица 2
Эффективность прорастания изолированных зрелых зародышей пшеницы на средах с добавлением ФКЖ, полученного на среде Чапека, % от контроля – без добавления ФКЖ

Сорт	ФКЖ <i>Alternaria alternata</i>	
	30%	50%
Скарбница	36,3	30,1
Застава од.	30,0	29,5
Селянка	36,7	31,0
Никония	29,2	25,1
Виктория од.	28,4	25,3
Сирена од.	22,5	21,3

Так, у эксплантов сортов Скарбница и Селянка проявилось почти одинаковое отношение к одной и той же концентрации ФКЖ гриба. Прорастание зародышей устойчивого сорта Скарбница снизилось до 36,3%, а у Сирены – до 22,5 % относительно контроля при добавлении в среду ФКЖ в 30 % концентрации и осталось близким

к этим значениям при 50% концентрации ФКЖ.

Во второй серии опытов по изучению действия 30 и 50 % концентраций ФКЖ патогена на эффективность роста проростков из изолированных зрелых зародышей различных по устойчивости к *A.alternata* сортов мягкой пшеницы на 10-е сутки культивирования выявлено неоднозначное отношение к влиянию ФКЖ у разных генотипов. Эффективность роста проростков исследуемых сортов после 10-и суток культивирования на средах с добавлением в среду MS ФКЖ, полученного при выращивании гриба на среде Чапека, показано в таблице 3.

Таблица 3

Процент выросших проростков из зрелых зародышей пшеницы на средах с добавлением ФКЖ, полученного на среде Чапека, % от контроля – без добавления ФКЖ

Сорт	ФКЖ <i>Alternaria alternata</i>	
	30%	50%
Скарбница	33,1	27,8
Застава од.	21,1	17,8
Селянка	33,7	27,4
Никония	22,4	18,3
Виктория од.	23,9	18,6
Сирена од.	17,9	14,3

Данные таблицы 3 отражают эффективность роста проростков из изолированных зрелых зародышей устойчивого, среднеустойчивых и восприимчивого сортов при действии 30 и 50% концентрации ФКЖ, полученного на среде Чапека. Преимущество сортов Скарбницы и Селянки выявились наиболее выраженным в обоих вариантах опытов.

Выводы.

1. Соответствие толерантности сортовой популяции пшеницы в культуре *in vitro* с фитопатологической оценкой сортов к альтернариозу более четко выявлено на уровне зрелых зародышей при действии 30 % концентрации ФКЖ *A.alternata*, полученного на среде Чапека.

2. Используя полученные в опытах данные, определена сублетальная концентрация фильтрата культуральной жидкости исследуемого гриба *A.alternata*, которую можно использовать в

качестве селективного фактора при оценке уровня толерантности мягкой пшеницы к данному патогену на уровне изолированных зрелых зародышей в условиях *in vitro* .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джос Л., Калашникова Е. А. Клеточная селекция пшеницы на устойчивость к септориозу // Тезисы докладов VII Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 1997. – С. 317.
2. Клечковская Е. А., Игнатова С. А., Слепченко А. И., Махновская М. Л., Литвиненко Н. А. Селекция *in vitro* генотипов пшеницы с комплексной устойчивостью к фузариозу злаков // Тезисы докладов VII Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 1997. – С. 372.
3. Белянская С. Л., Шамина З. Б., Волкова Л. А., Аерьянов А. А., Гайворонская Л. М. Создание схемы селекции *in vitro* клеточных клонов риса, устойчивых к *rugicularia orizae* sav. // Тезисы докладов VII Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 1997. – С. 316.
4. Гайворонская Л. М., Магальонс Л. Б. Э., Ланикова В. П., Пасечник Т. Д. Экзометаболиты каллусов риса, устойчивых к пирикулярриозу сортов токсичных для возбудителя этой болезни // Тезисы докладов VII Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 1997. – С. 362.
5. Методы экспериментальной микологии / Под ред. Билай В. И. – Киев: Наукова думка, 1982. – 550 с.

Were investigated influence two concentration of the cultured liquid of fungus *Alternaria alternata* on the process of germination the isolated mature embryos wheat and growth their shoots after 10 days of cultivation *in vitro*. Different reaction of embryo researched *in vitro* was determinated in different variants of nutrition medium. Cultured liquid of fungus *Alternaria alternata* was revealed reaction of investigated material of embryo wheat in connection with resistance degree of varieties to fungus patogen.

А.В. ГАЛАЕВ¹, Л.Т. БАБАЯНЦ², Ю.М. СИВОЛАП¹

¹Южный биотехнологический центр в растениеводстве УААН и МОН Украины

²Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноводства и сортоизучения

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И МИКРОСАТЕЛЛИТНОЕ МАРКИРОВАНИЕ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ, ИНТРОГРЕССИРОВАННОГО ИЗ *AEGILOPS CYLINDRICA* В ГЕНОМ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

При помощи BSA-метода и тестирования микросателлитными маркерами рекомбинантов популяции F₂ (378/2000 x Лютесценс 23397) идентифицировали сцепление микросателлитного локуса Xgwm 259 с геном устойчивости к твердой головне. ДНК маркирование и картирование позволило локализовать данный эффективный ген в длинном плече хромосомы 1В пшеницы на расстоянии 7.6 – 8.5 cM дистальнее от микросателлитного локуса Xgwm 259. Данный маркер может быть использован в селекции при отборе генотипов пшеницы на устойчивость к твердой головне.

Твердая головня, вызываемая грибами из рода *Tilletia*, является распространенным заболеванием пшеницы во всех регионах возделывания культуры. В Украине большинство сортов мягкой пшеницы проявляют восприимчивость к *Tilletia caries* (DC.) Tul. (1). В связи с этим необходим поиск источников эффективных генов устойчивости. *Aegilops cylindrica* (2n = 28; genome CCDD) является источником генов устойчивости к многим заболеваниям пшеницы (2).

Идентификация ДНК маркеров, сцепленных с аллелями устойчивости и восприимчивости к твердой головне, облегчит скрининг интрогрессивных генотипов пшеницы и ускорит получение новых устойчивых сортов. Микросателлиты или простые повторяющиеся повторы (SSR) широко используются для поиска

молекулярных маркеров, сцепленных с агрономически ценными генами (3).

Цель данного исследования – микросателлитное маркирование и картирование гена устойчивости к твердой головне, перенесенного из *Ae. cylindrica* в мягкую пшеницу.

Материалы и методы. *Растительный материал.* Местная популяция *Ae. cylindrica*, рекуррентный сорт (*Triticum aestivum* L.) Одесская полукарликовая и линия пшеницы Лютесценс 23397, интрогрессивная линия пшеницы 5/55-91 – [(Одесская полукарликовая x *Ae. cylindrica*) x Одесская полукарликовая]F₉ (2n = 42), интрогрессивная линия 378/2000 – (5/55-91 x Одесская полукарликовая)F₅ (2n = 42). Популяции BC₃F₂ и BC₃F₃ получены от скрещивания 378/2000 x Лютесценс 23397.

Оценка устойчивости к твердой головне. Сорт Одесская полукарликовая, линию Лютесценс 23397 и популяции BC₃F₂ и BC₃F₃ оценивали на устойчивость к твердой головне в полевом инфекционном питомнике по общепринятой методике (4). Устойчивость к твердой головне у линии 5/55-91 контролировалась одним доминантным геном (5).

Микросателлитный анализ. Для SSR-анализа использовали 95 пар праймеров к 107 микросателлитным локусам пшеницы (6). Для идентификации микросателлитных маркеров, сцепленных с геном устойчивости к твердой головне, использовали bulked segregation analysis (BSA) (7). Микросателлитные маркеры, обнаружившие полиморфные фрагменты между устойчивыми и восприимчивыми растениями, использовали для анализа всей популяции BC₃F₂ (170 растений).

Анализ сцепления. Молекулярное маркирование и картирование гена устойчивости к твердой головне осуществляли с помощью программы "JOINMAP" ver.2.0 (8) с использованием картирующих функций Козамби и Холдейна. Достоверность сцепления маркеров проверяли с помощью критерия LOD (logarithm of odds ratio) > 3.0.

Результаты и обсуждения. *Фенотипическая оценка.* *Ae. cylindrica*, интрогрессивные линии 5/55-91 и 378/2000 проявляли устойчивость к твердой головне. Сорт Одесская полукарликовая и линия Лютесценс 23397 восприимчивы к данному заболеванию.

Из 170 растений F₂ 32 были восприимчивы к твердой головне, что соответствует расщеплению 3:1 ($\chi^2 = 2,13$; при P = 0,25 - 0,10). Из 138 устойчивых растений F₂ в F₃: 34 семьи – гомозиготные по

устойчивости к твердой головне и 104 – гетерозиготные. Однако соотношение: семей, происходящих от устойчивых F_2 и не расщепляющихся; семей, происходящих от устойчивых F_2 и расщепляющихся; семей, происходящих от восприимчивых F_2 , не соответствует теоретически ожидаемому расщеплению 1 : 2 : 1 ($\chi^2 = 7,66$; при $P = 0,025 - 0,01$). В данном случае наблюдается отклонение теоретических классов от эмпирических: недостача обоих типов гомозигот и избыток гетерозигот. Фактор, искажающий расщепление, вероятно, связан с расположением гена устойчивости в составе чужеродной транслокации, вследствие чего могут происходить определенные отклонения.

На основании реакции к твердой головне F_2 и F_3 семей, отобраны растения поколения F_2 , гомозиготные по устойчивости (34 растения) и по восприимчивости (32 растения).

Микросателлитное маркирование интрогрессивных фрагментов генома *Ae. cylindrica*. SSR-анализ с использованием 95 пар праймеров к 107 микросателлитным (МС) локусам пшеницы позволил обнаружить в интрогрессивной линии 5/55-91 (BC_1F_9) восемь фрагментов, принадлежащих геному *Ae. cylindrica*: *Taglut* (1AS), *Xgwm 18* (1BS), *Xgwm 259* (1BL), *Xgwm 619* (2BL), *Xgwm 389* (3BS), *Xgwm 383* (3DL), *Xgwm 314* (3DL), *Xgwm 182* (5DL). Обнаруженные интрогрессивные фрагменты присутствовали в линии 378/2000 (BC_2F_5), что говорит об их стабильности. МС маркеры к стабильным интрогрессивным фрагментам использовали для маркирования гена устойчивости к твердой головне.

Микросателлитное маркирование гена устойчивости к твердой головне. Восемь МС маркеров к стабильным интрогрессивным фрагментам генома *Ae. cylindrica* использовали для поиска полиморфизма между устойчивыми и восприимчивыми гомозиготными растениями популяции F_2 . Одна пара праймеров к МС локусу *Xgwm 259* (1BL) обнаружила полиморфный ДНК фрагмент размером 99 п.н. между восприимчивыми гомозиготными растениями. Аллель 99 п.н. *Xgwm 259* присутствовал в устойчивых растениях, но отсутствовал у восприимчивых. Маркер *Xgwm 259* сцеплен с геном устойчивости с расстоянием на хромосомной карте пшеницы 8,3 см. Таким образом, ген устойчивости к твердой головне в исследуемой популяции локализован в длинном плече хромосомы 1В согласно локализации маркера *Xgwm 259* на МС карте пшеницы [6].

Микросателлитное картирование гена устойчивости к твердой головне. Ген устойчивости к твердой головне картировали

с помощью четырех МС маркеров (*Xgwm 33* (1SL) *Xgwm 131* (1BL), обнаружившие новые фрагменты амплификации МС локусов, отсутствующие у родительских форм, и *Xgwm 18* (1BS), *Xgwm 259* (1BL), детектировавшие интрогрессивные фрагменты), локализованных, как и маркируемый ген, на хромосоме 1В пшеницы. Полученные данные генотипирования рекомбинантов F_2 (170 индивидуальных растений) и фенотипического проявления устойчивости к твердой головне (табл.) анализировали с помощью компьютерной программы "JOINMAP ver. 2.0" с картирующей функцией Козамби (рис. а) и Холдейна (рис. б).

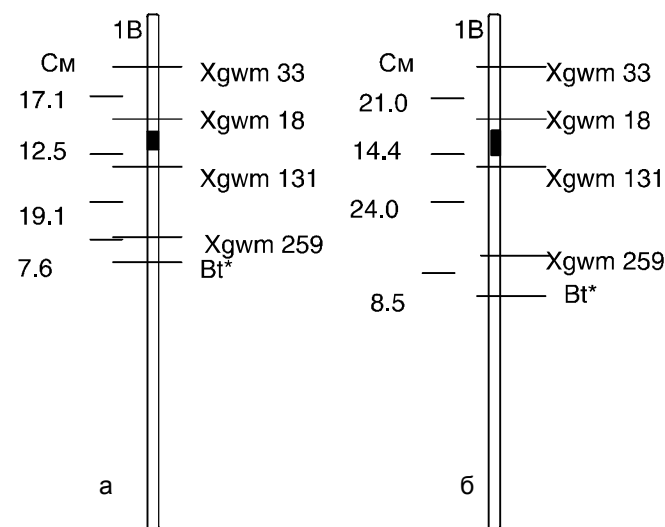


Рис. Молекулярно-генетические карты 1В хромосомы мягкой пшеницы, построенные с помощью компьютерной программы "JOINMAP ver. 2.0", с использованием: а - картирующей функции Козамби; б - картирующей функции Холдейна. Черным квадратом обозначена область локализации центromеры. * - локализация гена устойчивости к твердой головне, перенесенного от *Ae. cylindrica* в мягкую пшеницу.

Аллель 99 п.н. по локусу *Xgwm 259*, маркирующий устойчивые к твердой головне генотипы, присутствовал во всех 12 интрогрессивных линиях мягкой пшеницы (BC_1F_9), также обладающих устойчивостью к твердой головне, переданной от *Ae.*

Таблица
 Расщепление в комбинации скрещивания 378/2000 (устойчивая) x Лютеценс 23397
 (восприимчивая) по типу устойчивости к твердой головне,
 полученное гибридологическим и SSR-анализом

Ген, МС маркер	Количество генотипов BC ₃ F ₂	Фактически наблюдаемое	Теоретически ожидаемое	χ^2	P, при df=2
Vt*					
Xgwm 259	170	34 ¹ : 104 ² : 32 ³	42 ¹ : 86 ² : 42 ³	7,6	0,025-0,010
Xgwm 131	170	40 : 92 : 38	42 : 86 : 42	0,9	0,75-0,50
Xgwm 18	170	33 : 96 : 41	42 : 86 : 42	3,1	0,25-0,10
Xgwm 33	170	30 : 102 : 38	42 : 86 : 42	6,8	0,050-0,025
	170	31 : 102 : 37	42 : 86 : 42	6,5	0,050-0,025

Примечание: * – ген устойчивости к твердой головне; 1 – устойчивые гомозиготы; 2 – устойчивые гетерозиготы; 3 – восприимчивые гомозиготы

cylindrica. В тестированных 27 сортах мягкой пшеницы одесской селекции не обнаружен аллель 99 п.н. локуса Xgwm 259. Данный факт свидетельствует, что аллель 99 п.н., маркирующий устойчивость к твердой головне, специфичен для *Ae. cylindrica* и интрогрессивных линий, несущих его.

Выводы.

Проведенное ДНК маркирование и картирование гена устойчивости к твердой головне, перенесенного от *Ae. cylindrica* в мягкую пшеницу, позволило локализовать данный ген в длинном плече хромосомы 1В пшеницы на расстоянии 7.6 – 8.5 cM дистальнее от МС маркера Xgwm 259. Данный маркер может быть использован в селекции при отборе генотипов пшеницы на устойчивость к твердой головне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаянц Л. Т., Дубинина Л. А., Ющенко Г. М. Выявление неаллельных известным генов устойчивости к *Tilletia caries* (DC) Tul. линий пшеницы от межвидовой гибридизации (*Triticum aestivum* x *Aegilops cylindrica*) // Цитология и генетика. – 2000. – Т.34, № 4. – С. 32-40.
2. Бочев Б., Куновски Ж., Ганева Г. Род *Aegilops* L. как источник устойчивости к грибным болезням для селекции пшениц // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции ВНИИ растениеводства. – 1982. – Т.73, вып. 3. – С. 111-120.
3. McIntosh R.A., Devos K.M., Morris C.F., Rogers W.J. Catalogue of gene symbols for wheat: 2003. Supplement. <http://wheat.pw.usda.gov>.
4. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – С. 178-188.
5. Бабаянц Л. Т., Барановская В. Л., Дубинина Л. А. Устойчивость озимой пшеницы к твердой головне в Украине // Збірник наук. праць СГІ. – 2004. – Вип. 6 (46). – С. 254-260.
6. Röder M.S., Korzun V., Wendehake K., Plaschke J., Tixier M.-H., Leroy P., Ganal M. A microsatellite map of wheat // Genetics. – 1998. – Vol. 149. – P. 2007-2023.
7. Michelmore R.M., Paran I., Kesseli R.V. Identification of markers linked to disease-resistance genes by bulked segregant analysis: a rapid method to detect markers in specific genomic regions by using segregating populations // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1991. – Vol. 88. – P. 9828-9832.
8. Stam P. Construction of integrated genetic linkage maps by means

of a new computer package: JoinMap // Plant Journal. – 1993. – Vol. 3. – P. 739-744.

Bulked segregant analysis with SSR-PCR of population F_2 of 378/2000 x Lutestens 23397 identified linkage microsatellite locus *Xgwm 259* to common bunt resistance gene. DNA marker reveals that mapping of resistance gene is located in long arm of chromosome 1B. This gene was placed 7.6 – 8.5 cM distal of *Xgwm 259*. Microsatellite locus *Xgwm 259* can be use in wheat breeding for selection of genotype resistance to common bunt, that controlled of discovered gene.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 631.521:633.18

Р.А.ВОЖЕГОВА, В.В.ДУДЧЕНКО, Т.В.ДУДЧЕНКО¹,
З.В. ЩЕРБИНА²

¹Інститут рису УААН

²Селекційно-генетичний інститут – Національний центр
насіннезнавства та сортовивчення

СЕЛЕКЦІЯ РИСУ НА СТІЙКІСТЬ ДО ЗБУДНИКА ПІРИКУЛЯРІОЗУ (*PIRICULARIA ORISAE* CAV.)

Визначено закономірності успадковування стійкості до пірикуляріозу рису. Створено оригінальний селекційний матеріал з високою стійкістю до хвороби і комплексом господарсько цінних ознак і властивостей.

Рис уражується 74 хворобами, у тому числі 24 – вірусними та мікоплазматичними, 6 – бактеріальними, 37 – грибовими, 6 – нематодними і 4 – фізіологічними (1). Існує велика кількість високоякісних фунгіцидів і спеціальних агротехнічних заходів для боротьби з хворобами, але найбільш ефективним методом боротьби з захворюваннями залишається селекція стійких сортів (2).

Найбільш поширеною хворобою рису в умовах Півдня України є пірикуляріоз, збудником якого є недосконалий гриб *Piricularia orisae* Cav. Пірикуляріоз призводить до втрати урожаю майже у всіх країнах рисосіяння. Зокрема, в Росії щорічні втрати урожаю досягають 5-15% (3, 4). В Індії щорічні втрати сягають 10-15%, а в окремі роки – 90% (5).

За результатами маршрутних обстежень установлено, що більша частина комплексу фітопатогенних популяцій виявляється після фази кущіння. Це, головним чином, ураження листків та піхов, які проявляються у фазу «викидання волоті – цвітіння». Натомість буває, що найбільш шкодочинна хвороба рису – пірикуляріоз в окремі роки (наприклад, в 2007 р.) виявляється дуже рано: перші ураження спостерігалися на території Красноперекопського р-ну АР Крим вже в третій декаді червня, коли рис знаходився ще у фазі кінець кущіння – початок виходу в трубку. Такий ранній прояв хвороби створює надзвичайно небезпечну ситуацію для посівів.

За ураження в такі ранні строки патоген здатний протягом трьох-чотирьох діб знищити 60-90% урожаю.

Збудником пірикуляріозу уражуються всі надземні органи рослини, у зв'язку з цим вирізняють листову, вузлову і волотеву форми хвороби (6). Ураження різних органів рослин зумовлює одна і та ж форма гриба (3). Гриб, який виділений із кожного з надземних органів рослин, уражує інші органи. Він не вирізняється ні за характером росту у чистих культурах, ні за патогенністю при штучному зараженні.

Селекція на стійкість до пірикуляріозу у багатьох країнах розпочата відносно недавно, лише в Японії цю роботу ведуть з початку селекції рису (7). Але стійкі до хвороби сорти отримані порівняно недавно. Перший з них, стійкий до всіх рас збудника, які поширені в США, отриманий в середині 70-х років минулого сторіччя (8).

Кількість рас збудника точно не визначена, і нові раси виявляються з розвитком досліджень патогенезу (9,10).

Матеріал та методика. В Інституті рису УААН виконано значну роботу з селекції рису на стійкість до пірикуляріозу. Ідентифікацію сортів та сортозразків рису проводили на матеріалі конкурсного сортовипробування, контрольного та селекційного розсадників.

Визначали стійкість селекційного матеріалу до збудника в інфекційному розсаднику. Для створення оптимальних умов використовували підвищений фон азотного живлення N_{150} до сівби і два підживлення у фазу сходів та кушіння по N_{45} кожна. Зараження проводили у фазу кушіння – початок виходу в трубку. Для інокуляції використовували суміш рас місцевої популяції патогена, зібрану на сортах Мутант-428, Антей та інших. Титр спор у суспензії становив 100000 спор в 1 мл. Після інокуляції суспензію із спор гриба рослини рису накривали поліетиленовою плівкою для створення необхідної вологості та успішного зараження.

Результати досліджень та їх обговорення. Протягом 2003-2007 рр. вивчено 530 сортозразків, з них частка стійких складала 28,9, середньостійких – 34,0 і сприйнятливих – 37,1% (табл.1).

Виконані дослідження F_1 і F_2 , створених за трьома типами схрещувань (табл. 2). Тип I – гібриди від схрещувань стійких до збудника пірикуляріозу сортів, тип II – гібриди від схрещувань стійких і середньостійких сортів; тип III – гібриди від схрещувань стійких, середньосприйнятливих і сприйнятливих сортів.

Як видно з таблиці 2, у гібридів від схрещування за схемою «стійкий x стійкий» (тип I) ступінь ураження листків була незначною:

Таблиця 1

Структура генофонду рису за «стійкістю–сприйнятливістю» до пірикуляріозу

Рік досліджень	Вивчено зразків всього, шт.	У тому числі					
		стійких		середньостійких		сприйнятливих	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
2003	100	листова форма					
		37	37	17	17	46	46
		волотева форма					
		40	40	19	19	41	41
2004	100	листова форма					
		58	58	35	35	7	7
		волотева форма					
		34	34	55	55	11	11
2005	130	12	9,2	36	27,7	82	63,1
2006	99	16	16,2	25	25,3	30	30,3
2007	101	30	29,7	39	38,6	32	31,7
Всього	530	153	28,9	180	34,0	197	37,1

Комбінація	Ступінь ураження листків, %					
	P ₁	F ₁	P ₂	P ₁	F ₂	P ₂
I. Серпневий × УкрНДС 657	5,5	3,5	6,5	4,3	8,7	6,2
Серпневий × УкрНДС 343	5,5	6,2	6,0	4,3	9,4	5,6
Серпневий × Спальчик	4,0	5,3	3,2	3,5	7,6	3,4
Серпневий × Рапан	4,0	4,6	6,4	3,5	7,5	6,0
Рапан × УкрНДС 657	6,2	5,4	6,5	5,6	8,2	6,2
Рапан × УкрНДС 343	6,4	5,2	6,2	5,0	7,4	6,5
Рапан × Спальчик	6,2	4,1	3,5	5,4	6,2	4,0
II. Серпневий × Янтарний	3,5	8,7	9,7	4,0	12,1	8,8
Серпневий × Престиж	3,5	13,6	10,2	4,0	15,6	9,6
Рапан × Янтарний	4,6	5,3	8,8	4,2	6,5	8,6
Рапан × Престиж	4,6	5,4	10,5	4,2	10,3	9,4
III. Серпневий × Дніпровський	3,6	8,7	22,0	3,8	12,6	21,5
Серпневий × Боярин	3,6	7,6	24,3	3,8	14,5	23,6
Серпневий × Віраж	3,0	8,0	25,0	3,5	12,4	24,7
Рапан × Дніпровський	5,2	14,6	21,6	4,4	16,3	21,4
Рапан × Боярин	5,4	10,3	23,7	4,0	12,5	23,5
Рапан × Віраж	5,0	12,5	24,6	4,5	13,0	24,2

F₁ не перевищувала 6,2%, в F₂ – 9,4%. Значної диференціації гібридів, як і сортів – батьківських форм, не спостерігалось.

Ступінь ураження популяції F₂ дещо вища, ніж популяції F₁: в результаті розщеплення в F₂ з'являються рослини з меншим ступенем стійкості, ніж у рослин F₁. Таких рослин було небагато – 5-7% від загальної кількості проаналізованих.

Гібриди, отримані за схемою II, уражувались патогеном значно сильніше, ніж гібриди попереднього типу. У комбінаціях F₁ Рапан × Янтарний і Рапан × Престиж домінувала вища стійкість, у комбінації Серпневий × Янтарний – менша, а в комбінації Серпневий × Престиж виявилася депресія: гібридні рослини уражувались значно сильніше, ніж менш стійкий сорт Престиж.

В F₂ ступінь ураження гібридів від схрещування за типом II була значно вища, ніж в F₁. У перших двох і у четвертій комбінаціях виявлена депресія із стійкості, а в третій (Рапан × Янтарний) спостерігався проміжний тип успадкування.

У гібридів F₁ від схрещування стійких генотипів Серпневий і Рапан зі сприйнятливими сортами Дніпровський, Боярин і Віраж в F₁ спостерігалось домінування стійкості (тестер – сорт Серпневий); проміжне успадкування (тестер – сорт Рапан). У другому поколінні стійкість успадковувалась за проміжним типом (тестер – сорт Серпневий) або за типом часткового домінування сприйнятливості (тестер – сорт Рапан).

Таким чином, схрещування стійких до пірикуляріозу сортів забезпечують отримання, в основному, високостійких гібридів F₁ і F₂. Не випадково цьому типу схрещувань надається перевага у селекційних програмах, якщо тільки геноносії стійкості не мають інших ознак, небажаних в утилітарному відношенні. Залучення до гібридизації сортів і форм з помірною стійкістю і з різною мірою сприйнятливих сортів призводить до знищення стійкості гібридного матеріалу.

Неоднозначність результатів аналізу гібридів, отриманих від схрещувань одних і тих же патогеностійких компонентів з іншими формами, пояснюється наявністю різних генів стійкості у батьківських форм з різними механізмами дії і взаємодії (алельної і міжалельної, адитивної, комплементарної тощо). Крім того, функції генів стійкості значною мірою модифікуються генами інгібіторами – I-Pi, а також факторами навколишнього середовища. У багатьох роботах з генетики стійкості рослин до патогенів підкреслюється вплив генів-модифікаторів (а не епістатичний внесок генів) на прояв основних

генів (11). Є теоретичні моделі розробки прояву кількісних ознак за наявності епістазу. Але при реальному генетичному аналізі кількісних ознак селекціонер зазвичай не знає конкретних локусів і алелів. Він має можливість відстежувати лише зрушення генетико-статистичних параметрів популяції і за характером цих зрушень робити висновки про наявність епістазу.

Високостійкий до пірикуляріозу гібридний матеріал створений схрещуванням зразків МГР-1 і МГР-2, отриманих у Всеросійському НДІ зернових культур, з сортами Україна-96, Дніпровський і Престиж. Отримано 14 гібридних комбінацій. Аналіз рослин F_1 і F_2 показав, що висока стійкість (тип 0; 0,1) у гібридів домінує. Натомість встановлено, що від зразка МГР-1 гібриди успадковують не тільки високу стійкість до патогена, але й остистість (домінантна ознака), яка небажана у селекційному відношенні. Від зразка МГР-2 гібридам передається комплекс низьких показників якості зерна: невелика маса 1000 зерен, підвищена тріщинуватість і наявність борошнистої плями на ендоспермі.

Названі зразки можна використовувати, в основному в якості донорів високої стійкості до пірикуляріозу. Вони є носіями генів P_i , але отримані за їх участі гібриди необхідно у подальшому насичувати генами інших цінних ознак шляхом рекурентних або східчастих схрещувань. Цей спосіб надійний, але використання його потребує багаторічної кропіткої праці.

Філіппінський карликовий сорт IR-58 є носієм домінантного гена P_i -ta. Це дуже цінне генетичне джерело короткостебловості (рецесивний ген d) і стійкості до збудника пірикуляріозу. В отриманих нами гібридних популяціях від схрещування його з нашими сортами отримані цінні рекомбінаційні, стійкі до хвороби, вилягання і загущення форми, але вони мають недостатню толерантність до великого (>10 см) шару води і в процесі вегетації (від сходів до викидання волоті) посіви сильно зріджуються.

Для практичної селекції рису важливо мати інформацію про структуру гібридних популяцій за стійкістю – сприйнятливістю рослин до збудника пірикуляріозу. Власне гібридологічний аналіз і статистика розподілу рослин за характером стійкості слугує теоретичною базою для визначення селекційної цінності популяції рослин і програмування селекційного процесу.

Результати наших експериментальних досліджень показали, що в гібридних популяціях від різних схрещувань створюється велике різноманіття морфобіотипів за «стійкістю – сприйнятливістю» до

Таблиця 3

Структура гібридних популяцій рису за типом стійкості рослин до пірикуляріозу, 2005-2006 рр.

Комбінація, стійкість батьківських форм	Покоління	Відсоток рослин з ураженням					
		R	MR	MS	S	3-4	6
1	2	0; 0,1	1	2	5	3-4	6
Серпневий x УкрНДС 343 (R x R)	F_2	9,5	78,1	12,4	0,0		
	F_3	12,3	74,2	13,5	0,0		
	F_2	14,7	68,5	14,5	2,3		
Серпневий x Спальчик (R x R)	F_3	13,9	67,7	15,2	3,2		
	F_2	10,5	68,1	21,4	0,0		
	F_3	9,6	68,1	20,7	1,6		
Рапан x УкрНДС343 (R x R)	F_2	11,5	67,4	21,1	0,0		
	F_3	12,7	66,8	18,3	2,2		
	F_2	15,4	73,8	10,8	0,0		
Рапан x Спальчик (R x R)	F_3	14,5	73,9	11,6	0,0		
	F_2	6,5	64,7	18,6	10,2		
	F_3	7,1	62,1	18,8	12,0		
Серпневий x Престиж (R x MR)	F_2	8,3	55,4	23,7	12,6		
	F_3	9,9	52,1	24,6	13,4		

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
Рапан x Янтарний (RxMR)	F ₂	8,5	55,5	28,4	7,6
	F ₃	7,8	54,7	29,2	8,3
	F ₂	6,8	50,7	31,4	12,5
Рапан x Престиж (RxMR)	F ₃	7,3	53,1	32,5	13,3
	F ₂	5,6	53,0	33,2	14,2
	F ₃	6,2	54,7	33,4	15,1
Серпневий x Дніпровський (RxMS)	F ₂	0,0	48,7	35,2	16,1
	F ₃	2,3	45,8	36,5	15,4
	F ₂	6,7	46,2	32,6	14,5
Рапан x Дніпровський (RxMS)	F ₃	7,2	45,6	31,2	16,0
	F ₂	8,4	53,3	32,2	6,1
	F ₃	7,9	54,2	33,1	4,8
Янтарний x Дніпровський (MRxMS)	F ₂	0,0	33,5	45,4	21,1
	F ₃	0,0	32,6	46,2	21,2
	F ₂	0,0	18,4	48,7	32,9
Дніпровський x Боярин MRxMS	F ₃	0,0	19,2	49,5	31,3

пірикуляріозу (табл. 3). При цьому генетичне походження популяцій мало провідну роль у визначенні структури і наявності у ній біотипів з різним рівнем стійкості до збудника хвороби.

Перш за все ми звертали увагу на частку рослин з високою (тип ураження 0,1; 0) стійкістю, адже по суті отримання таких біотипів є задачею селекції.

Схрещування стійких сортів (RxR) (перші п'ять комбінацій у таблиці 3) забезпечувало підвищений відсоток аналогічних рослин та їх нащадків. Особливо цінними виявилися гібриди Серпневий x Спальчик (13,9-14,7% цінних високостійких форм) і Рапан x Спальчик (14,5-15,4%).

Підвищені показники частки високостійких біотипів виявлені також у популяції Рапан x УкрНДС343. Отже, у даному випадку спрацював принцип добору батьківських форм для схрещування «високостійкий x високостійкий».

Отримання високостійкого до пірикуляріозу гібридного матеріалу без урахування продуктивності та інших бажаних характеристик втрачає будь-який сенс. Чим більше стійких форм має конкретна популяція рослин, тим більше можливостей для добору стійких, перспективних рослин, які поєднують у своєму фенотипі й інші селекційні ознаки і властивості. У цьому відношенні комбінації типу RxR, на нашу думку, є найбільш перспективними уже на ранніх етапах селекції. Подальша робота з ними підтвердила цей висновок.

Дані таблиці 3 свідчать також, що у циклі схрещувань RxR підвищений відсоток стійких, помірно стійких форм (тип MR); у всіх створених комбінаціях частка таких біотипів перевищувала 60,0%. Закономірно, що кількість різною мірою сприйнятливих рослин у таких гібридів була незначна. Схрещування за схемою RxMR призводило до зменшення кількості стійких і середньостійких рослин у поколіннях розщеплення, але частка сприйнятливих форм збільшувалася. Звичайно, отримані гібридні комбінації розрізнялися за формотворчим проявом. За стійкістю–сприйнятливістю до патогенна виявлені більш менш цінні комбінації, але загальна їх характеристика виявлялася досить чітко.

Залучення до гібридизації з високостійкими сортами сприйнятливих фенотипів (RxMS, RxS) значною мірою знижувало селекційну цінність отриманих популяцій за стійкістю до пірикуляріозу. Про це свідчать статистичні дані виходу стійких і сприйнятливих форм. В останньому циклі схрещувань стійких форм взагалі не виявляли, натомість установлена висока частка сприйнятливих

форм.

Викладений вище матеріал не можна розцінювати з позицій детермінації стійкості до пірикуляріозу моно- чи олігогенного контролю. Очевидно, у більш стійких генотипів досліджувана ознака контролюється адитивно-домінантною системою серії генів *Pi*. Значні зміни частот морфобіотипів у різних комбінаціях зумовлюються епістатичною дією інгібіторів стійкості – *I-Pi*, максимальна дія яких виявляється у гібридів з участю сприйнятливих компонентів гібридизації.

Висновки.

1. Ступінь ураження рослин рису успадковується гібридами як кількісна ознака з тенденцією домінування більш високої стійкості. Схрещування стійких сортів забезпечують отримання, в основному, високостійких гібридних популяцій.

2. Схрещування високостійких сортів зумовлює підвищену частку (75-85%) біотипів з аналогічним типом ураження пірикуляріозом і помірно стійких (MR) форм у поколіннях розщеплення гібридів. Такі комбінації схрещувань є найбільш перспективними у напрямку поєднання в одному фенотипі комплексу бажаних ознак стійкості і продуктивності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ou S.H. Rice diseases / S.H. Ou. // Commonwealth Mycological Institute, U.K., 1985. – 380 p.
2. Morishsma H. Differentiation of pathogenic rices of *Piricularia oryzae* into two groups: *indica* and *japonica* / H. Morishsma // SABRAO Newse. – 1969. – Vol. 1. – P. 16-18.
3. Петрова А.И. Болезни риса и борьба с ними / А.И. Петрова. – М., 1968. – 112 с.
4. Дзюба В.А. Генетика риса / В.А. Дзюба.–Краснодар, 2004. – 283 с.
5. Гужов Ю.Л. Сорта риса, устойчивые к вредителям и болезням / Ю.Л. Гужов // Защита растений. – 1971. – № 12. – С. 48-49.
6. Орлюк А.П. Селекція і насінництво рису / А.П. Орлюк, Р.А. Вожегова, М.І. Федорчук. – Херсон: Айлант, 2004. – 250 с.
7. Ito R. Breeding for blast resistance in Japan / R. Ito // Rice blast disease. – Baltimore, 1965. – P. 41-54.
8. Mc. Ilrotu W.O. Lallo a new industrial rice makes it's debut / W.O. Mc. Ilrotu, N.E. Toden, E.A. Sonnier, G.J. Jrahan // Rice J. Baton Rouge. – 1977. – Vol. 30, № 9. – P. 16-20.
9. Matsumoto S. Pathogenic races of *Piricularia oryzae* Gav. in Asian

and some other countries / S. Matsumoto, T. Kozuka, M. Yamada // Bull, Nat. Inst. Agric. Sci. – Tokyo, 1969. – № 23. – P. 23-26.

10. Bandong J.M. The physiologic races of *piricularia oryzae* Gav. in Philippines / J.M. Bandong, S.H. Om // Philipp. Agr. – 1966. – Vol.49. – P. 16-23.
11. Драгавцев В.А. Методы генетического анализа неаллельных взаимодействий и их применение для анализа устойчивости растений / В.А. Драгавцев // Генетические основы устойчивости растений: научные труды ВАСХНИЛ. – Л.: Колос, 1977. – С. 167-174.
12. Ляховкин А.Г. Рис. Мировое производство и генофонд / А.Г. Ляховкин. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профи-Информ, 2005. – 287 с.

Изучены закономерности наследования устойчивости к пирикуляріозу риса. Создан оригинальный селекционный материал с высокой устойчивостью к заболеванию и комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств.

The regularities of inheritance of rice resistance to *Piricularia oryzae* Cav. were studied. The original breeding lines with high resistance to disease and complex of agricultural properties were created.

УДК 633.11:575.116

І.І. МОЦНИЙ¹, О.Ю. ЛЕОНОВ², М.П. КУЛЬБІДА³

¹Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення УААН

²Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

³УкрНДПІ ім. І.І.Мечникова МОЗ України

ХАРАКТЕРИСТИКА СТІЙКИХ ДО ХВОРОБ ІНТРОГРЕСОВАНИХ ЛІНІЙ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА КОМПЛЕКСОМ АГРОНОМІЧНИХ ОЗНАК

Досліджені кількісні ознаки та стійкість до хвороб і абіотичних чинників у 18 інтрогресивних гібридів м'якої пшениці, похідних Ae. tauschii, порівняно зі стандартом та батьківськими формами. Варіація більшості ознак залежала від умов року і майже не залежала від генетичних факторів. Співставлення зв'язків між ознаками по роках дозволило виявити неоднорідність множини генотипових кореляцій. Виділені сім'ї з високою урожайністю та стійкістю до хвороб.

Пшениця, інтрогресивні гібриди, кількісні ознаки, стійкість до хвороб, кореляція.

Метою інтрогресивної селекції м'якої пшениці є збагачення її дефіцитними генами споріднених видів, оскільки в результаті ерозії генофонду ця культура істотно збіднилася генами та їх ефективними сполученнями, що контролюють ряд найважливіших адаптивних ознак (1). Проте привнесення чужинного генетичного матеріалу, зокрема внаслідок елімінації частини пшеничного геному, завжди змінює систему морфофізіологічних кореляцій, що часто небажано проявляється на величині тих чи інших складових продуктивності (2). Кореляція врожайності з елементами продуктивності знаходиться під впливом як зовнішніх умов (3), так і генетичних детермінант (4) і в обох випадках визначається компенсаторними механізмами елементів продуктивності. Тому для успішного контрольованого

залучення до селекційної практики корисних генів від віддаленої гібридизації необхідно детальне вивчення системи зв'язків між ознаками у інтрогресивних гібридів.

Матеріал і методика. Матеріалом для дослідження слугували: 18 сімей F_3 - F_4 , одержаних у відділі генетики СГІ–НЦНС (м. Одеса) від схрещування сорту озимої м'якої пшениці Одеська 267 з колекційними зразками Н74/90-245 та Н74/90-258 (5), батьківські форми та сорт-стандарт Альбатрос одеський. Колекційні зразки були створені в ІПП, Генерал-Тошево (Болгарія) від схрещування Tom Pouce Blanc / АД(*T. timopheevii* x *Ae. tauschii* ssp. *strangulata* // Аврора /3/ Русалка (6) і люб'язно надані нам І. Панайотовим. У подальшому вони були передані в НЦГРРУ ІР ім. В.Я. Юр'єва (м. Харків), де інтродуковані під номерами IU029995 та IU029996. Зразки Н74/90-245 та Н74/90-258 мають високу стійкість до ряду фітозахворювань, високий вміст білка в зерні та сильне волохате опушення листової пластинки, яке притаманне *Ae. tauschii*, відрізняються низькою морозо- та посухостійкістю і сприйнятливістю до ВЖКЯ. Зразки мають пшенично-житню транслокацію $1R_5-1B_L$ від сорту Аврора, що дуже негативно позначається на якості борошна (7).

Дослідження виконували в ІР ім. В.Я. Юр'єва протягом 2002-2005 рр. Умови вегетації за період досліджень (окрім 2003 р. – взимку 2002/03 р. матеріал вимерз) були сприятливі для озимої пшениці. Лише в кінці травня 2005 р. спостерігалась сильна спека, а на початку червня – дощ зі шквалом, що зумовило сильне вилягання рослин.

Закладку дослідів, обліки, спостереження проводили згідно з методичними рекомендаціями ВІР (8, 9), посів – стандартним широкорядним методом ручними саджалками на ділянках площею 0,75 м² – 5 рядків по 1 м, агротехніка – загальноприйнята зональна для насінницьких посівів, попередник – чорний пар, ранньовесняна підкормка по таломерзлому ґрунту – аміачна селітра (N 30 кг/га).

Фітопатологічне оцінювання проводили в полі на фоні природних популяцій патогенів. Ступінь стійкості рослин до абіотичних і біотичних чинників, інтенсивність весняного відростання (ІВВ), густоту продуктивного стеблостою (ГПС) визначали в балах за інтегрованою 9-бальною шкалою (10, 11) в двох обліках. В якості інтегрального показника стійкості використовували площу під кривою розвитку хвороби (10). Статистичну обробку результатів дослідження проводили методами кореляційного і дисперсійного аналізу (12).

Результати й обговорення. Загалом гібридні форми F_3 - F_4 в переважній більшості вірогідно відрізнялись за середніми значеннями

Таблиця 1
Середні значення ознак в умовах м. Харкова, 2002-2005 рр.

Комбінація	Сім'я	ПВК, дні	ВР, см	Ур., г/м ²	МТЗ, г	ДК, см	ЧКК, шт.	ЗК, шт.	ЗКк, шт.	МЗК, г	D
Альбатрос од.		61,3	94,7	626,0	38,0	9,7	18,1	59,7	3,3	2,3	17,6
Одеська 267 (Од)		62,7	103,3	606,7	42,7	8,5	18,3	57,4	3,1	2,5	20,3
H74/90-245 (245)		63,7	96,3	438,7	44,4	9,2	18,0	54,0	3,0	2,4	18,5
H74/90-258 (258)		68,3	112,0	417,0	44,6	9,1	18,0	55,2	3,1	2,5	18,7
F ₃ Одх258	156/2-1	61,3	92,0	424,3	30,3	9,2	15,0	44,6	2,9	1,4	15,2
	156/2-2	64,0	100,7	513,0	43,9	9,2	19,0	57,0	3,0	2,5	19,6
	156/11-2	62,0	102,7	371,3	34,6	8,6	17,7	57,6	3,3	2,0	19,5
F ₃ 258хОд	158/1-1	65,7	95,3	493,3	39,1	7,7	18,0	56,0	3,1	2,2	22,0
	158/1-2	63,0	106,7	431,0	41,7	8,3	16,7	51,6	3,1	2,2	18,9
	158/3-1	63,3	104,3	616,7	40,5	8,8	18,3	58,9	3,2	2,4	19,9
F ₄ Одх258	507-3	63,0	111,7	429,0	40,1	9,0	17,3	52,7	3,0	2,1	18,1
	514-1	64,0	104,0	625,7	38,1	8,8	18,3	61,3	3,3	2,3	19,7
	154-1Ф	63,7	108,3	736,7	44,9	8,7	18,0	54,0	3,0	2,4	19,5
F ₃ Одх245	157/7-1	62,0	107,7	560,7	44,1	9,0	18,0	56,5	3,1	2,5	18,9
	157/7-3	61,7	103,0	360,3	41,5	9,0	16,7	50,0	3,0	2,1	17,4
	157/7-5	61,7	101,3	451,3	41,5	10,0	18,3	58,2	3,2	2,4	17,4
	157/7-6	61,3	103,7	484,3	41,8	9,7	18,7	59,9	3,2	2,5	18,3
	157/7-7	61,7	109,3	468,7	40,9	9,6	17,7	54,9	3,1	2,2	17,5
	157/8-2	60,0	112,0	420,0	42,3	8,8	17,3	53,8	3,1	2,3	18,5
F ₄ Одх245	499-2	61,7	102,3	622,7	43,5	9,7	18,0	57,1	3,2	2,5	17,6
	499-3	62,7	106,7	400,0	42,6	9,6	18,3	60,1	3,3	2,5	18,1
	136-1ф	62,0	103,3	317,7	36,8	7,8	17,0	51,0	3,0	1,9	20,6
НІР ₀₅		1,2	8,6	105,1	3,9	1,1	2,1	12,4	0,4	0,5	2,5
CV _G (2002), %		2,9	7,0	20,5	9,0	9,1	9,7	17,5	9,8	20,1	11,4
CV _G (2004), %		3,2	6,4	28,0	10,8	8,5	4,8	11,2	8,5	13,2	7,2
CV _G (2005), %		2,6	6,8	36,5	10,0	9,5	7,6	9,5	3,6	15,8	10,9

*Тут і надалі: **ПВК** – період від весняного відновлення вегетації до колосіння; **ВР** – висота рослини; **Ур** – урожайність; **МТЗ** – маса 1000 зерен; **ДК** – довжина колоса; **ЧКК** – число колосків в колосі; **ЗК** – число зерен в колосі; **ЗКк** – число зерен в колоскові; **МЗК** – маса зерна з колоса; **D** – щільність колоса.

ознак ПВК, ВР, Ур і МТЗ від стандарту (сорт Альбатрос од.) або батьківської форми пшениці (сорт Одеська 267) в ту чи іншу сторону (табл. 1). В роки епіфітотій борошнистої роси та листової іржі окремі сім'ї істотно переважали як Одеську 267, так і Альбатрос од. за стійкістю до цих хвороб (табл. 2). Стосовно ознак, що характеризують розвиток і продуктивність колоса (ДК, ЧКК, ЗК, ЗКк, МЗК і D) та стійкості до абіотичних чинників гібриди, в усякому разі в роки дослідження, не відрізнялися від сортів і представляли собою типову пшеницю.

За виключенням СВ і Lr, умови років мало вплинули на генотипову мінливість (CV_G) ознак, величина якої, в цілому, співпадає з такою у повідомленнях інших дослідників (13, 14). Варіація умов вегетації по роках сильно позначилась на середніх значеннях переважної більшості ознак, окрім тих, що характеризують продуктивність колоса: МТЗ, ЧКК, ЗК, ЗКк, МЗК, D. Щодо генетичних чинників, то успадкування ознак гібридами майже не залежало від напряму схрещування або кількості генерацій (F₃ чи F₄). Лише сім'ї F₄, виділені в комбінаціях за участю лінії H74/90-258, були достовірно (F_φ=7,56; P=0,011) більш високорослими, ніж аналогічні сім'ї F₃. У 2002 р. в комбінації Одеська 267 x H74/90-245 сім'ї F₄ були стійкішими (F_φ=8,05; P=0,009) до вилягання, ніж сім'ї F₃. А гібриди F₃, які були одержані в прямому схрещуванні Одеська 267 x H74/90-258, поступалися аналогічним реципрочним гібридам стійкістю до септоріозу (F_φ=7,56; P=0,011) та гельмінтоспоріозу (F_φ=6,42; P=0,018). Також на експресію трьох ознак вірогідно впливав генотип вихідної лінії. Так, похідні скоростиглої лінії H74/90-245, в цілому, колосились раніше (F_φ=24,1; P<0,001), ніж похідні пізньостиглої лінії H74/90-258, а в 2004 р. вони мали більше колосків у колосі (F_φ=3,55; P=0,043). Натомість похідні лінії H74/90-258 були стійкішими до борошнистої роси (F_φ=7,37; P=0,011).

За урожайністю стабільно по роках виділялись три сім'ї (занесені до каталогу НЦГРРУ ІР ім. В.Я. Юр'єва під номерами UA0106028, UA0106026 та UA0106027). Одна з них (154-1ф) вірогідно (при P=0,05) перевищувала стандарт, дві інші (158/3-1 та 499-2) невірогідно перевищували Одеську 267 (табл. 1). У цих сімей вміст білка складав 14,08, 15,43 та 15,45 % (Альбатрос од. – 13,65%), седиментація – 54, 84 та 81 мл (Альбатрос од. – 93 мл), відповідно. Крім того, сім'я 514-1 у 2005 р. показала набагато вищу врожайність (1101 г/м²), ніж Альбатрос од. (669 г/м²) і Одеська 267 (632 г/м²), хоча в інші роки вона істотно поступалась обом сортам.

В 2005 р. сім'я 154-1ф висівалась додатково на ділянках 5 м² у вузькорядному посіві для хлібопекарської оцінки борошна. Урожайність зразка становила 429 г/м² (стандарт – 562 г/м²), вміст білка в борошні – 12,4 % (стандарт – 11,9 %), клейковини – 31 % (стандарт – 29 %), сила борошна – 203 о.а. (стандарт – 317 о.а.), об'єм хліба – 530 мл (стандарт – 602 мл), загальна оцінка – 3,6 бала (стандарт – 4,3 бала). Таким чином, сім'я 154-1ф (UA0106028), яка виділена в F₄ від схрещування Одеська 267 x Н74/90-258, може вважатися донором високої стійкості до борошнистої роси, листової іржі та фузаріозу колоса на фоні високої урожайності та, на жаль, низької якості борошна. Очевидно, такі особливості сім'ї 154-1ф зумовлені наявністю 1R_S-1V_L транслокації від сорту Аврора. Означена транслокація не забезпечує стійкості до хвороб у повній мірі, але її присутність у ліній Н74/90-245 і Н74/90-258 та їх похідних істотно підсилює стійкість, зумовлену іншими генами.

Доцільно з'ясувати, за рахунок яких складових підвищувалась урожайність сім'ї 154-1ф. Адже відомо (3, 15), що успіхи селекції на продуктивність, які зумовлені утилізацією генів карликовості, спричинені значною перебудовою структури рослини шляхом переважного розвитку генеративних органів (ЗК) за рахунок вегетативних. При цьому ЗК збільшилась за рахунок ЗКк значно більшою мірою, ніж за рахунок ЧКК (16). Літературні дані щодо ролі МТЗ в підвищенні продуктивності сучасних сортів суперечливі – одні автори вважають, що ця ознака істотно зросла разом з урожайністю (15), інші, що вона змінилася незначно (3, 4). З представлених даних (табл. 1) видно, що у сім'ї 154-1ф значно збільшилася МТЗ порівняно зі стандартом, батьківськими та сестринськими формами, а такі елементи продуктивності, як ЗК, ЧКК і ЗКк, залишилися без змін. Слід зазначити, що означена сім'я досягає на 2,4 дні пізніше за стандарт, перевищує оптимальну (85-95 см) ВР для умов Північного сходу України і виявилась нестійкою до вилягання у 2004 та 2005 роках.

З метою дослідження зв'язків між ознаками у інтрогресивних гібридів був проведений кореляційний аналіз (табл. 3). Аналіз варіювання коефіцієнтів генотипової кореляції по роках показує, що множину всіх можливих кореляцій можна розділити принаймні на три групи: стійкі (сильні, вірогідні і одного знаку в усі роки дослідження); нестійкі (середньої сили, вірогідні в один або два роки, трапляються випадки зміни знаку); невизначені (слабкі, завжди невірогідні, випадки зміни знаку є звичайними). Можна припустити, що стійкі кореляції відображають суттєві структурні зв'язки між показниками, зумовлені

Таблиця 2
Стойкість матеріалу в умовах м. Харкова (мінімальний бал, відповідно в 2002, 2004 та 2005 рр.)

Комбінація	Сім'я	Зим*	IBB	CB	ГПС	Pm	Lr	Stb	Fus	Helm
	Альбатрос	8-9-9	8-8-7	9-7-8	7-7-7	5-6-6	9-4-6	5-6-5	8-6	8-7-7
	Одеська 267 (Од)	9-9-9	8-8-8	5-5-2	8-7-7	5-6-6	9-6-7	6-7-6	7-8-6	8-8-8
	Н74/90-245 (245)	7-9-8	8-6-7	9-9-5	6-7-7	9-7-9	9-7-9	6-6-6	8-9-6	8-8-8
	Н74/90-258 (258)	7-9-9	8-6-8	8-5-2	6-7-7	8-7-9	9-8-9	4-4-5	8-9-7	8-8-8
F ₃ Одх258	156/2-1	7-9-9	9-7-7	4-2-2	9-7-7	8-6-7	6-1-5	4-5-7	8-9-7	5-4-4
	156/2-2	8-9-9	8-6-8	5-6-2	9-5-7	8-7-7	9-3-8	5-6-5	9-9-8	8-8-8
	156/11-2	6-9-9	8-6-9	6-2-2	8-7-7	9-7-8	9-8-8	5-7-6	8-9-8	6-5-7
F ₃ 258хОд	158/1-1	6-9-9	7-8-8	6-4-4	9-7-8	9-7-8	8-2-7	5-6-6	7-9-7	8-7-8
	158/1-2	7-9-9	9-7-7	7-8-2	9-6-7	8-7-8	9-2-7	7-7-6	9-9-6	8-8-8
	158/3-1	7-9-9	9-8-9	6-6-2	8-5-7	8-6-7	9-3-6	7-7-6	9-9-8	9-8-8
F ₄ Одх258	507-3	8-9-9	9-7-7	6-4-2	8-7-7	9-6-7	9-2-6	5-6-6	9-9-8	9-7-7
	514-1	7-9-9	9-8-8	6-3-2	9-7-7	9-6-8	9-2-6	5-6-7	9-9-8	8-8-8
	154-1Ф	8-9-9	8-8-9	8-5-2	9-6-8	8-7-9	9-8-8	5-6-7	8-9-7	8-7-6
F ₃ Одх245	157/7-1	7-9-9	9-8-8	7-7-2	8-5-7	6-6-6	9-3-6	7-6-6	8-9-7	8-8-7
	157/7-3	8-9-9	8-8-7	6-6-2	9-6-7	6-6-8	9-3-8	5-7-6	9-9-6	8-8-8
	157/7-5	7-9-9	8-7-7	6-4-2	6-5-7	9-6-7	9-3-8	5-7-6	8-9-6	8-6-8
	157/7-6	7-9-9	9-7-7	5-5-2	9-5-7	5-6-7	9-4-8	6-7-6	8-9-7	8-7-8
	157/7-7	7-9-8	9-8-7	6-6-2	9-7-7	9-7-8	9-4-8	5-7-6	8-9-6	7-6-8
F ₄ Одх245	157/8-2	7-9-9	8-8-7	7-5-2	8-7-7	9-7-7	9-5-8	5-7-7	8-9-7	9-6-8
	499-2	7-9-9	9-7-7	9-7-2	9-7-7	6-6-8	9-2-8	5-7-6	7-9-7	8-6-7
	499-3	7-9-9	8-7-7	9-6-2	8-7-7	8-6-8	9-3-8	5-6-6	8-8-6	8-6-7
	136-1ф	8-8-9	8-7-7	9-4-2	7-7-8	8-6-8	9-3-8	4-7-6	7-9-7	8-8-7
	CV _G (2002), %	3,6	6,9	14,5	13,3	13,8	8,8	13,4	5,6	11,3
	CV _G (2004), %	3,3	9,9	16,5	14,1	8,4	55,7	10,7	8,5	10,8
	CV _G (2005), %	4,0	9,0	58,1	4,9	9,3	14,3	10,3	11,4	12,9

*Тут і надалі: **Зим** – зимостійкість; **IBB** – інтенсивність весняного відростання; **CB** – стійкість до вилягання; **ГПС** – густина продуктивного стеблостою; стійкість до: **Pm** – борошнистої роси; **Lr** – листової іржі; **Stb** – септоріозу; **Fus** – фузаріозу колоса; **Helm** – гельмінтоспоріозу.

Таблиця 3
Коефіцієнти генотипової кореляції між ознаками вірогідні хоча б в один з років дослідження (n=22)

Пари ознак	Роки			Пари ознак	Роки		
	2002	2004	2005		2002	2004	2005
ПВК - ДК	-0,09	0,43*	-0,01	ЧКК-D	0,64 [#]	-0,05	0,52*
ПВК-Pm	0,24	0,52*	0,55 [#]	ЧКК-Pm	-0,11	-0,54 [#]	0,13
ПВК-Stb	-0,17	-0,54 [#]	-0,16	ЧКК-Lr	0,33	-0,07	0,51*
ПВК-Helm	0,15	0,46*	0,09	ЧКК-Stb	0,42*	-0,06	0,37
ВР-Ур	0,16	-0,10	-0,45*	ЧКК-Helm	0,49*	-0,28	0,68 [#]
ВР-МТЗ	0,53*	0,05	0,31	ЗК-ЗКк	0,93 [^]	0,91 [^]	0,68 [#]
ВР-СВ	-0,03	-0,33	-0,59 [#]	ЗК-МЗК	0,92 [^]	0,60 [#]	0,86 [^]
ВР-Lr	0,52*	0,13	0,42*	ЗК-D	0,56 [#]	-0,08	0,46*
ВР-Stb	0,37	-0,11	0,43*	ЗК-Helm	0,38	-0,17	0,60 [#]
ВР-Helm	0,55 [#]	0,05	0,25	ЗКк-МЗК	0,78 [^]	0,45*	0,40
Ур-МТЗ	0,37	0,58 [#]	0,08	ЗКк-D	0,43*	-0,08	0,10
Ур-ГПС	0,46*	-0,32	-0,02	ЗКк-ПС	-0,15	0,43*	0,21
МТЗ-ЧКК	0,41	0,04	0,60 [#]	МЗК-D	0,51*	-0,25	0,49*
МТЗ-ЗК	0,22	-0,25	0,47*	МЗК-Lr	0,40	0,23	0,54 [#]
МТЗ-МЗК	0,59 [#]	0,62 [#]	0,85 [^]	МЗК-Stb	0,50*	-0,13	0,42*
МТЗ-СВ	0,15	0,52*	0,01	МЗК-Helm	0,55 [#]	0,10	0,69 [#]
МТЗ-Lr	0,45*	0,49*	0,54 [#]	D-Fus	0,05	-0,42*	0,22
МТЗ-Stb	0,43*	0,07	0,50*	D-Helm	0,35	0,21	0,49*
МТЗ-Helm	0,66 [#]	0,31	0,65 [#]	Зим-Lr	-0,01	-0,24	-0,47*
ДК-ЧКК	0,37	0,60 [#]	0,26	Зим-Stb	0,06	0,50*	0,08
ДК-ЗК	0,33	0,44*	0,29	Зим-Fus	-0,26	0,10	0,45*
ДК-МЗК	0,37	0,52*	0,20	ІВВ-Fus	0,23	-0,18	0,48*
ДК-D	-0,51*	-0,82 [^]	-0,68 [#]	СВ-ГПС	-0,44*	-0,16	0,24
ДК-Зим	0,13	0,29	-0,52*	СВ-Helm	0,15	0,54 [#]	-0,02
ДК-Pm	-0,35	-0,46*	-0,12	Pm-Lr	0,26	0,54 [#]	0,57 [#]
ЧКК-ЗК	0,90 [^]	0,67 [#]	0,93 [^]	Pm-Fus	0,45*	0,14	0,05
ЧКК-ЗКк	0,67 [#]	0,31	0,36	Lr-Helm	0,54 [#]	0,09	0,45*
ЧКК-МЗК	0,90 [^]	0,58 [#]	0,89 [^]	Stb-Helm	0,65 [#]	0,15	0,43*

• - вірогідно при P=0,05; [#] - вірогідно при P=0,01; [^] - вірогідно при P=0,001

біологічною природою рослини. Невизначені кореляції швидше за все не мають сенсу, утворюються в силу випадкових причин і не мають біологічного підґрунтя. Поява вірогідності зв'язку може бути зумовлена значним відхиленням розподілу однієї (або й обох) ознак від нормального – наприклад:

ПВК-Stb, Зим-Stb, СВ-ГПС, ВР-Lr, ЗКк-ГПС, ІВВ-Fus, ДК-Зим, ЧКК-Helm, МЗК-Lr, Lr-Helm (табл. 3). Межа між групами структурних та невизначених кореляцій не точна, і вони дещо перекриваються, утворюючи підгрупу нестійких кореляцій, до якої при малих розмірах вибірки (n=22) можуть потрапити як слабкі структурні зв'язки, так і невизначені кореляції, що досягли в якийсь із років рівня вірогідності випадково. Варіація величини структурних (стійких) зв'язків по роках може бути досить значною (3), якщо умови років сильно різняться, що може бути використано для оцінки впливу умов середовища.

З іншого боку, характер змін генотипової варіації ознак під впливом умов року має певне значення для інтерпретації структурних кореляцій. Особливо це стосується показників стійкості до хвороб та абіотичних чинників, якщо матеріал достатньо контрастний за цими показниками. В роки епіфітотії (наприклад, 2004 р. для листової іржі, 2002 р. для септоріозу) генотипова варіація ознак стійкості набагато більша (CVG=55,7 та 13,4 %, відповідно), ніж за відсутності або слабкому прояві хвороби (наприклад, 2002 р. для листової іржі та фузаріозу, CVG=8,8 та 5,6 %, відповідно, табл. 2). Аналогічно варіація показника «стійкість до вилягання» різко зросла в умовах 2005 року, що дало змогу впевнено диференціювати сукупність досліджених сімей за цією ознакою. У роки із суворими зимами суттєво зростає варіація складових зимостійкості (17). Одночасно виникають або підсилюються і кореляційні зв'язки стійкості з іншими ознаками (4). Крім того, обмеженість експресії окремих ознак умовами року (лімітуючі ознаки) суттєво збільшує значення коефіцієнтів кореляції для пар за їх участю.

В нашому дослідженні стійкими генотиповими кореляціями вирізнялись пари ознак, відношення між якими є прямим функціональним зв'язком (наприклад, ДК-D) або реалізується через тісні зв'язки з іншою ознакою (наприклад, ЧКК-МЗК, через ЗК), що, в цілому, відповідає даним інших авторів (3, 15). Виключення у цьому відношенні становлять пари МТЗ-Lr, Pm-Lr та Stb-Helm (табл. 3). Стосовно кореляції МТЗ-Lr можна зазначити, що в нашому попередньому дослідженні (18) на зовсім іншому але подібному за походженням матеріалі (в родоводі гібридів комбінації АД825 х

Чорномор були віднайдені лінії Н74/90-245 та Н74/90-258), ця кореляція складала $r=0,39$ (при $P=0,01$). Проте цей зв'язок може бути не безпосередній (стійкість до іржі збільшує МТЗ за рахунок збереження більшого притоку асимілятів від менш ушкодженого листя), а опосередкований. Як виявилось (6), стійкі до листової іржі форми і в даному матеріалі, і в нашому попередньому дослідженні (18) мали тривіальну пшенично-житню транслокацію $1R_S-1V_L$, яка, як відомо (19), збільшує МТЗ незалежно від наявності фону листової іржі. Присутністю цієї ж транслокації в матеріалі пояснюється і зв'язок $Rm-Lr$.

Певну цікавість викликають пари МТЗ-ЗК, МТЗ-ЗКк, ЧКК-ЗКк, відсутність вірогідної негативної кореляції в яких може свідчити про можливість незалежної селекції за цими елементами продуктивності. Цілком зрозуміла позитивна кореляція ВР-МТЗ в 2002 р. ($r=0,53$; $P=0,05$), коли ВР обмежувалась умовами року (середнє значення ВР по всіх генотипам складало $\bar{X}=98,5$ см) – вирішальною виявилася потужність фотосинтетичного апарату. Більша висота рослин означає й більший розвиток сумарної площі фотосинтезуючих органів, що забезпечило зернівки достатнім обсягом асимілятів. У більш сприятливих для ВР умовах 2004 р. ($\bar{X}=113,0$ см) ця ознака мала другорядне значення для формування величини МТЗ (табл. 3). Аналогічні спостереження стосовно варіації ВР та її зв'язків з іншими показниками по роках описані в літературі (3, 20). Урожайність загалом позитивно корелювала з МТЗ, проте цей зв'язок був досить сильний та вірогідний у рік максимального варіювання ознаки. Кореляція між Ур та ГПС була вірогідна лише в 2002 році, коли остання була провідною в структурі урожайності. Негативний зв'язок Ур із ВР спостерігався у 2005 р. за сильного вилягання. Інших прямих зв'язків урожайності з дослідженими ознаками не виявлено. Зазначимо, що в нашому попередньому дослідженні (18) в комбінації АД825 х Чорномор, кореляція між МТЗ і урожайністю складала $r=0,44$ (при $P=0,01$). Для сортів традиційної селекції цей зв'язок значно слабший ($r=-0,12$... $+0,12$ (3), $r=0,25$ (15), а в окремі роки навіть негативний ($r=-0,52$; $P=0,05$) (3).

Стосовно зв'язку ВР-Ур з літератури відомо (3, 4, 21), що на контрастному по ВР матеріалі генотипова кореляція між цими ознаками завжди негативна, хоча значення коефіцієнтів кореляції суттєво варіюють в залежності від умов ($r=-0,20$... $-0,83$; $P=0,05$). В нашому дослідженні ця тенденція підтвердилась в 2004 р., коли умови були сприятливі для вегетації рослин (ліміти по ВР=102-127 см) і,

особливо, в 2005 р., коли спостерігалось сильне вилягання високо- і середньорослих форм (табл. 3). В несприятливих для ВР умовах 2002 р. (ліміти по ВР=83-109 см) фактично не спостерігалось високорослих генотипів, а середньорослі не вилягали. Матеріал не був достатньо контрастний за цією ознакою, тому генотипова кореляція між ВР і Ур була позитивною, хоча і дуже слабкою ($r=+0,16$). Таким чином, порівнюючи коефіцієнти генотипової кореляції, одержані на одному й тому ж матеріалі в різні роки, можна судити про найвпливовіші чинники цих років.

Висновки.

При схрещуванні сучасних сортів м'якої пшениці з інтрогресивною лінією Н74/90-258 з колекції відділу генетики СГІ можна одержати гібридні форми зі стійкістю до борошнистої роси, листової іржі, фузаріозу колоса та високою врожайністю на фоні різкого провалу якості зерна. Експресія більшості ознак у гібридів суттєво залежала від умов року і майже не залежала від генетичних чинників (напрямок схрещування, кількість генерацій гібридів, генотип вихідної лінії). Стійкими по роках генотиповими кореляціями характеризувались пари ознак, що є складовими одна другої або тісно пов'язані через інші ознаки. Урожайність позитивно корелювала з МТЗ та ГПС в роки максимальної варіації цих ознак та негативно з ВР – в роки, коли ця ознака була лімітуючою і не пов'язувалась з іншими ознаками. Позитивна кореляція МТЗ з Лr зумовлена наявністю в матеріалі пшенично-житньої транслокації $1R_S-1V_L$ від сорту Аврора.

Перспективи подальших розвідок. Поділ статистичних оцінок кореляційних зв'язків на три групи за ступенем їхньої стабільності по роках має перспективу для оцінювання взаємодії різних фізіолого-генетичних систем в процесі формування врожаю культурних злаків. Множина стійких зв'язків може бути мірою генетичної та морфофізіологічної стабільності матеріалу (наприклад, внаслідок інтрогресії чужинних генів), множина нестійких зв'язків знадобиться як джерело інформації щодо адаптивності, множина невизначених зв'язків ще потребує прискіпливого дослідження із застосуванням більш ефективних методів багатовимірної статистики на більших за обсягом масивах даних та процедури стандартизації даних різних дослідників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Mujeeb-Kazi A., Asiedu R. Wide hybridization – potential of alien genetic transfers for *Triticum aestivum* improvement // Biotechnology in Agriculture and Forestry. V. 13. Wheat (ed. by Y.P.S.Bajaj). – 1990. – P. 111-127.
2. Кульбіда М.П., Аріфова Т.М., Моцний І.І. Аналіз зв'язків між чужинними ознаками стійкості до хвороб і компонентами урожайності у віддалених гібридів пшениці методами багатовимірної статистики // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2006. – Вип. 8 (48) – С. 121-130.
3. Абакуменко А.В. Коррелятивные связи элементов структуры урожая у низкорослых озимых пшениц // Научн.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1987. – Вып. 1 (63). – С. 64-71.
4. Литвиненко М.А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов степу України // Автореф. дис. ... докт. с.-г. н.: 06.01.05. – Інститут землеробства УААН. – К., 2001. – 46 с.
5. Симоненко В.К., Моцний І.І., Січняк О.Л. Схрещуваність м'якої пшениці з інтрогресивними зразками, успадкування ознак та кореляційні зв'язки між ними у гібридів F_1 // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2007. – Вип. 10 (50). – С. 40-51.
6. Отчет о научно-исследовательских работах, проведенных в сотрудничающих учреждениях стран – членов СЭВ за 1974 г. / Координационный центр СЭВ. – Одесса, 1975. – С. 5.
7. Моцний І.І., Благодарова О.М. Успадкування стійкості до хвороб та морфологічних ознак у гібридів м'якої пшениці з інтрогресивними лініями // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2004. – Вип. 6 (46). – С. 179-193.
8. Изучение мировой коллекции пшеницы: Метод. указания. – Л.: ВИР, 1984. – 26 с.
9. Пополнение, сохранение в живом виде и изучение мировой коллекции пшеницы, эгилопса и тритикале: Метод. указания / Под ред. А.Ф. Мережко. – Санкт-Петербург: ВИР, 1999. – 82 с.
10. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / Бабаянц Л.Т., Мештерхази А., Ветхер Ф. и др. – Прага, 1988. – 321 с.
11. Рябчун Н.І. Зимостійкість озимої пшениці та методи її оцінки при селекції нових сортів // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2004. – Вип. 6 (46). – С. 68-75.
12. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
13. Базалій В.В. Мінливість і успадкування кількісних ознак озимої пшениці за різних умов вирощування // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2004. – Вип. 6 (46). – С. 93-102.
14. Чекалин Н.М., Тищенко В.Н., Зюков М.Е. Простые и частные коэффициенты генетической корреляции между урожаем и признаками продуктивности колоса у линий и сортов озимой пшеницы // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Одеса, 2004. – Вип. 6 (46). – С. 103-110.
15. Литвиненко М.А., Крайнов О.О., Пильнев В.М. Вплив довгочасної селекції на зміну врожайності та господарських ознак озимої м'якої пшениці // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса: ОДСГІ, 2001. – Вип. 12. – С. 64-71.
16. Бездітна Л.Г. Реалізація потенційної продуктивності колосу у різних типів сортів озимої м'якої пшениці // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса: ОДСГІ, 2001. – Вип. 12. – С. 71-75.
17. Моцний І.І., Лыфенко С.Ф., Коваль Т.Н. Наследование морозозимостойкости отдаленными гибридами пшеницы с амфиплоидами // Цитология и генетика. – 2000. – Т. 34, № 6. – С. 9-20.
18. Моцний І.І., Коваль Т.М., Лифенко С.П. Гібриди пшениці з пшенично-елімусными і пшенично-житніми амфіплоїдами і перспективи їх використання в селекції озимої м'якої пшениці // Селекція і насінництво (Харків). – 1999. – Вип. 82. – С. 3-13.
19. Lelley T., Eder C., Grausgruber H. Influence of 1BL.1RS wheat-rye chromosome translocation on genotype by environment interaction / J. Cer. Sci. – 2004. – V. 39. – P. 313-320.
20. Файт В.І., Мартинюк В.Р., Стельмах А.Ф. Роль локусів *Ppd* у визначенні відмінностей щодо продуктивності м'якої пшениці в умовах Причорномор'я // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса: ОДСГІ, 2001. – Вип. 12. – С. 9-15.
21. Лыфенко С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы. – Киев: Урожай, 1987. – 192 с.

Исследованы количественные признаки и устойчивость к болезням и абиотическим факторам у 18 интрогрессивных гибридов мягкой пшеницы, производных *Ae. tauschii*, в сравнении со стандартом и родительскими формами. Вариация большинства

признаков зависела от условий года и почти не зависела от генетических факторов. Сопоставление связей между признаками по годам позволило выявить неоднородность множества генотипических корреляций. Выделены семьи с высокой урожайностью и устойчивостью к болезням.

Quantitative characters and resistance to diseases and abiotic factors have been investigated at 18 introgression hybrids of bread wheat derivative of *Ae. tauschii* in comparison with a standard and the parental forms. The character majority variation depended on year conditions and almost did not depend on genetic factors. A comparison of the connections between the characters in the years has permitted to reveal a heterogeneous number of genotypic correlations. The families with a high productivity and the disease resistance have been segregated.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 633:11: 632.4: 57.085.2

А.Л.МАЗУР, С.А. ИГНАТОВА

Южный биотехнологический центр в растениеводстве
УААН и МОН Украины

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЛЬТРАТОВ КУЛЬТУРАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ШТАММОВ ГРИБА *FUSARIUM LK.* НА ИЗОЛИРОВАННЫЕ ЗАРОДЫШИ ПШЕНИЦЫ

*Фитотоксическое действие фильтратов культуральной жидкости разных по патогенности штаммов гриба *Fusarium graminearum* проявлялось в угнетении прорастания изолированных зрелых и незрелых зародышей сортов озимой мягкой пшеницы, снижении частоты каллусогенеза у незрелых зародышей в культуре *in vitro* и полученных регенерантов.*

Для селекционно-генетической работы со злаками системы *in vitro* представляют интерес как нетрадиционные технологии ускоренного создания исходного материала с устойчивостью к болезням (1-3), вызываемыми грибными патогенами. Наиболее опасными для организма человека из них являются виды *Fusarium graminearum*, продуцирующие различные токсины, обладающие канцерогенным и мутагенным действием (4, 5). Фузариоз колоса пшеницы является одним из самых вредоносных заболеваний (6-9), которое приводит к значительному снижению урожая зерна и потери всхожести семян (10, 11). В связи с этим разработка биотехнологических систем получения устойчивых форм мягкой пшеницы к наиболее опасным грибным патогенам из рода фузариевых (12, 13) является одним из важных направлений исследований.

Использование эксплантов разного уровня сложности в культуре *in vitro* позволяет расширить возможности поисков в направлениях отбора и оценки искомым генотипов, чтобы на этой базе создавать новые результативные биотехнологические системы. Поэтому изучение влияния биотических факторов в системе *in vitro* и селекция

на их фоне устойчивых клеточных линий с последующей регенерацией из них толерантных растений при дальнейшей устойчивости их к патогену приобретает практическое значение (13, 14).

В этой связи целью данной работы являлось изучение воздействия фильтратов культуральной жидкости, разных по патогенности штаммов гриба *Fusarium graminearum*, на прорастание изолированных зрелых и незрелых зародышей у контрастных по устойчивости к фузариозу сортов пшеницы, формирование ими проростков на 10 сутки и каллусогенез у незрелых зародышей в культуре *in vitro*.

Материалы и методы. В экспериментах использован семенной материал сортов озимой мягкой пшеницы селекции Селекционно-генетического института (СГИ), различающихся по фитопатологической оценке устойчивости к фузариозу колоса: Обрий – устойчивый и Одесская полукарликовая (Одесская п\к) – восприимчивый. В качестве эксплантов для работы использованы изолированные зрелые и незрелые зародыши этих сортов, которые выделялись из сформированных в колосе зерновок на 14 – 16 день после опыления. Семена стерилизовали: 70%-ным этиловым спиртом 10 сек, затем 15 мин раствором стабилизированной хлорной извести, после чего промывали 0,01 N HCl 5 мин и четыре раза дистиллированной водой. Для выделения зрелых зародышей чашки Петри со стерильными семенами предварительно помещали на сутки в холодильник при 2°С.

Фильтраты культуральной жидкости (ФКЖ) гриба *F. graminearum* патогенного штамма 56 и слабопатогенного штамма ав, полученные по общепринятой методике на среде Чапека, стерилизовали при помощи фильтров Millipore 0,22 мкм.

Для изучения влияния ФКЖ указанных штаммов гриба *Fusarium graminearum* в условиях *in vitro* выделенные зрелые и незрелые зародыши высаживали в асептических условиях по 200 штук на каждый вариант среды. Используются варианты среды: контроль – стандартная питательная среда МС без добавления ФКЖ, опытные – с добавлением ФКЖ в качестве селективного агента – в 30 и 50%-ной концентрации от объема среды.

Зародыши проращивали в течение 3 суток в термостате в темноте при температуре 22-24°. До 10-суточных проростков их выращивали при температуре 19-20° и 16-часовом фотопериоде, освещенности 1,5-2 тыс. люкс. Критерием оценки реакции

исследуемых сортов пшеницы на присутствие ФКЖ обоих штаммов являлось количество полученных проростков на 10 сутки относительно контрольного варианта, в процентах.

Для индукции каллусов незрелые зародыши, выделенные на 14-16-й день после опыления, помещали в пробирки с питательной средой МС, содержащей 2 мг/л 2,4-Д и ФКЖ обоих штаммов, в указанных выше концентрациях. Контроль – среда МС с добавлением 2 мг/л 2,4-Д, без ФКЖ.

Влияние концентраций ФКЖ обоих штаммов на частоту появления каллусов из незрелых зародышей двух исследуемых сортов пшеницы определялось по проценту каллусов, полученных в вариантах опытов к 24 суткам, относительно контроля, после культивирования материала в термостате при температуре 24°.

Регенерация растений из отобранных на ФКЖ каллусов проводилась на питательной среде МС, не содержащей фильтратов культуральной жидкости. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Рокицкого (14) с использованием стандартных компьютерных программ.

Результаты и обсуждение. Изучение влияния ФКЖ гриба разных по патогенности штаммов на прорастание зрелых и незрелых зародышей устойчивого и восприимчивого сортов показало, что количество полученных проростков у устойчивого сорта Обрий было выше, чем у восприимчивого к фузариозу сорта Одесская п/к при использовании ФКЖ в 30%-ной концентрации с высокой достоверностью. Кроме того, у обоих сортов ФКЖ ингибировали процессы роста проростков и развитие корней.

Было отмечено, что ФКЖ каждого из штаммов, при их внесении в питательную среду для культивирования в 30 и 50%-ных концентрациях оказывают фитотоксическое действие на процесс каллусогенеза из незрелых зародышей обоих сортов, которое проявлялось в более позднем сроке индукции каллусогенеза и в снижении частоты появления каллусов у зародышей.

Токсичное действие ФКЖ выявлено также в достоверном снижении регенерационной способности каллусов у восприимчивого к фузариозу колоса сорта Одесская полукарликовая на средах с добавлением ФКЖ в 30%-ных концентрациях обоих штаммов. На средах, содержащих ФКЖ в 50%-ных концентрациях, растений-регенерантов у этого сорта не получено. В устойчивого сорта Обрий растения-регенеранты были получены во всех вариантах опыта, однако наблюдалось снижение количества регенерантов у данного

сорта при добавлении в питательную среду ФКЖ штамма *ав* в 50%-ной концентрации. В результате выявлено, что уровень регенерации на селективных средах находился в соответствии с полевой оценкой устойчивости обоих сортов. Толерантные к воздействию ФКЖ проростки были выращены, а полученные из них семена будут использованы в дальнейшей работе.

Выводы.

Присутствие ФКЖ как патогенного, так и слабопатогенного штаммов гриба в питательной среде приводит к угнетению прорастания изолированных зрелых и незрелых зародышей пшеницы в условиях *in vitro* во всех использованных в работе концентрациях в сравнении с контролем и снижению частоты каллусогенеза исследуемых сортов.

Количество полученных растений-регенерантов у устойчивого к фузариозу сорта было снижено под влиянием ФКЖ штамма *ав* в 50%-ной концентрации. У восприимчивого сорта в этой концентрации растений-регенерантов не получено.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белянская С. Л., Шамина З. Б., Волкова Л. А., Аерьянов А. А., Гайворонская Л. М. Создание схемы селекции *in vitro* клеточных клонов риса, устойчивых к *pyricularia oryzae* sav. // Тезисы докладов VII Международной конференции «Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда». – Москва, 1997. – С. 316.
2. Гирко В. С. Методы клеточной селекции в селекционных программах зерновых культур. – М.: МСХА, 1992. – 456 с.
3. Калашникова Е.А. Клеточная селекция растений на устойчивость к биотическим факторам // Биология клеток растений *in vitro*, биотехнология и сохранение генофонда: Тез. докладов VIII Междунар. конф. – Саратов, 2003.–С. 131.
4. Грашина Н. Б., Юмагутин М. С., Ямалеев А. М. Грибы *Helmitospor. sativum* P. K. et B. и *Fusarium graminearum* Schwabe на тканях растений пшеницы // Биол. науки. – 1992. – № 3. – С. 115 - 121.
5. Григорьев М. Ф., Леонович И. А., Жилкин В. М. Вредоносность фузариоза колоса пшеницы и проблема выделения устойчивых сортов // Сб. научн. труд. по прикл. ботанике, генетике и селекции.– ВИР, 1990.–Т.132.–С.35 - 44.
6. Бабаянц Л. Т., Мирось С. Л., Тоцкий В. Н., Бабаянц О. В.

Генетическая детерминация и наследование признака устойчивости пшеницы к *Fusarium graminearum* L. // Цитология и генетика. – 2001. – Т. 35, № 3. – С. 22 - 29.

7. Зазимко М. И., Жалиева Л. Д. Поиск микроэлементов, способствующих снижению развития фузариоза озимой пшеницы // Защита зерновых культур от болезней и вредителей при интенсивной технологии возделывания. Сборник научных трудов под научной редакцией М. И. Зазимко. – Краснодар, 1990.– С. 90 - 33.
8. Гонтаренко О. В. Фузариоз колоса пшеницы в условиях юга Украины // Методы интенсификации селекционного процесса. – Одесса: ВСГИ, 1990. – С. 76.
9. Левитин М. М., Иващенко В. Г., Шипилова И. П. Фузариоз колоса пшеницы //Микология и фитопатология. – Наука, 1990.– Т. 24, вып. 5.– С. 446 - 453.
10. Кириенкова А. Е., Павлова Т. В. Фузариоз колоса: от чего зависит его развитие // Защита и карантин растений. – 1996. – № 3. – С. 19.
11. Birgit A., Havermeyer J., Zinkernagel V. Entwicklung phitopathogener Fusarien an Weizen in der wegetationsperiode // Mitt Biol. Bundesanst. – 1996. – № 321. – С. 201.
12. Волощук С. И., Гирко В. С. Наследование индуцированной в культуре *in vitro* устойчивости пшеницы к грибным патогенам // Цитология и генетика. – 1999. – Т. 33, № 4. – С. 25 - 32.
13. Гирко В. С. Методы клеточной селекции в селекционных программах зерновых культур. – М.: МСХА, 1992. – 456 с.
14. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Изд-во Минского ун-та, 1973. – 316 с.

Phytotoxic action of culture filtrates different on pathogenicity stamms of fungus *Fusarium graminearum* was shown in oppression of germination of the isolated mature and immature of grades winter common wheat, decrease of frequency callusogenesis at immature in culture *in vitro* and received plantlets.

УДК: 576.581.1 – 663.16

М.Л.МАХНОВСКАЯ., О.Л. ШЕСТОПАЛ.,
Л.С.ШЕПЕЛЬ, С.А. ИГНАТОВА
Южный биотехнологический центр в растениеводстве УААН

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОЛУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ФОРМ ЯЧМЕНЯ К МУЧНИСТОЙ РОСЕ (*ERYSIPHE GRAMINIS* (DC.) F.SP. *HORDEI MARSCHAL*)

Изучены возможности повышения устойчивости ячменя к мучнистой росе с использованием 3-х биотехнологических систем in vitro: культуры пыльников, эмбриокультуры и культуры соматических каллусов. Получено 751 жизнеспособных регенерантов, среди которых 23 формы отличались высоким уровнем устойчивости к мучнистой росе.

Перспективным направлением обогащения генофонда культурных злаков является интрогрессия в их геном ценных генов от близкородственных дикорастущих форм. Для ячменя представляет интерес *Hordeum bulbosum* L., отличающийся устойчивостью к мучнистой росе. Однако практически получение отдалённых гибридов ячменя затруднено из-за генетической несовместимости филогенетически отдалённых форм, что приводит к гибели гибридного зародыша. Использование метода культивирования изолированных незрелых зародышей *in vitro* позволяет в значительной мере преодолеть эту проблему. Для получения из гибридных популяций устойчивых к болезням линий перспективным является и метод гаплоидии, использование которого позволяет сократить сроки селекции сорта. В последние годы с целью повышения устойчивости к заболеваниям основных злаков используют также приём культивирования соматических тканей *in vitro*, позволяющий получать генетически изменённые формы растений на основе соматональной изменчивости (1-4). Целью

настоящей работы было изучение возможности использования биотехнологических приёмов для получения устойчивых к мучнистой росе форм ярового ячменя.

Материалы и методы. Для культуры пыльников в качестве исходного материала использовали любезно предоставленные отделом селекции ячменя СГИ сорта ярового ячменя Чаривный, Казковый, Селенит, которые, согласно результатам фитопатологической оценки, имели высокие баллы устойчивости к *E. graminis* (Чаривный – 8; Казковый – 9; Селенит – 8) (1); гибриды F₂: Гетьман x Astoria и Гетьман x Madonna, созданные с участием сортов иностранной селекции, отличающиеся комплексной устойчивостью к заболеваниям надземной части растения; созданные в лаборатории культуры тканей гибриды F₁: Казковый x Селенит, Чаривный x Селенит, Чаривный x Казковый, также коллекционная гомозиготная линия из сорта Одесский 100. Сложные гибриды (Казковый x Селенит) x Одесский 100, (Чаривный x Селенит) x Одесский 100, (Чаривный x Казковый) x Одесский 100.

Для выполнения экспериментов по получению отдалённых гибридов в качестве материнских форм использовали гибриды F₁ (94-97-21 x Чудовый)₁: (Казковый x Селенит), (Чаривный x Казковый) и (Казковый x Селенит). В качестве отцовской формы были взяты многолетние дикорастущие луковичные формы *Hordeum bulbosum* L. (2n = 14) и *Hordeum bulbosum* L. (2n = 28) коллекции ЮБЦ.

Цитологические наблюдения за развитием микроспор во время культивирования пыльников на питательной среде проводили с 2-х по 28-е сутки на временных, окрашенных ацетокармином препаратах, под микроскопом фирмы Opton. Новообразования переносили на модифицированную нами питательную среду MS (2). Полученные регенеранты переносили в сосуды и выращивали в условиях оранжереи при 16-часовом фотопериоде с интенсивностью освещения 3,5 тыс. лк. и температуре 15-20°C.

Опыление материнской формы пыльцой проводили через 48 часов после кастрации. Для исследования влияния охлаждения пыльцы *H. bulbosum* на эффективность гибридизации пыльцу выдерживали в боксах при температуре 4°C в холодильнике.

Для получения растений-регенерантов от межвидовых скрещиваний из незрелых зародышей использовали метод эмбриокультуры. Из гибридных зерновок на 16-17 сут после опыления в асептических условиях под микроскопом МБС-1 выделяли зародыши и переносили на опытные варианты питательной среды

MS с различным сочетанием фитогормонов. Культивирование на первом этапе проводили в термостате при температуре 25° в течение 3-5 суток до появления регенерантов, далее при интенсивности освещения 2-3 тыс. лк. под рассеянным светом и 16-часовом фотопериоде. Диплоидизацию полученных растений-регенерантов с хорошо развитой корневой системой проводили 0,15% раствором колхицина в 4%-ном диметилсульфоксиде методом вакууминfiltrации (3). Регенеранты помещали в сосуды с почвой и дорастивали в условиях оранжереи.

Для получения соматических регенерантов в каллусной культуре из незрелых зародышей использовали питательную среду MS с высокой концентрацией фитогормона АБК (2 мг/л) и синтетического ауксина 2,4-Д (5-12). В качестве контрольного варианта использовали вариант питательной среды MS, содержащий 12 мг/л 2,4-Д (4). Культивирование незрелых зародышей проводили на данных вариантах среды в течение 6 недель в термостате при 22°. Далее удаляли сформированные побеги, а каллусы, образованные на первичной питательной среде, переносили на среду для регенерации, содержащую половинный состав макро- и микроэлементов по MS с добавлением 0,4 мг/л ИУК, 0,8 мг/л кинетина, 400 мг/л пролина, 400 мг/л глутамина. В дальнейшем культивирование проводили под рассеянным светом 1,5-2 тыс. лк. при 16-часовом фотопериоде и температуре 19-21°. Перед пересадкой на среду для регенерации изучали морфологию сформированных каллусных структур. Учитывали их размер, цвет и консистенцию. В случае формирования побегов измеряли их длину и учитывали наличие корней. Полученные регенеранты дорастивали в условиях искусственного климата.

Оценку регенерантов на устойчивость к мучнистой росе проводили лабораторным способом с использованием бензимидазольного метода (5). Учёт реакции устойчивости-восприимчивости исследуемых образцов проводили на 8-9 сут. после инокуляции спорами патогена по шкале оценок интенсивности поражения листьев зерновых и колосовых культур *Erysiphe graminis* (6).

Математическую обработку данных проводили, используя компьютерные программы методов статистики и дисперсионного анализа, изложенные в пособиях П.Ф. Рокицкого (7) и Г.Ф. Лакина (8).

Результаты исследования. Изучение возможности повышения устойчивости к мучнистой росе проводилось с использованием 3-х

биотехнологических систем *in vitro*: культуры пыльников, эмбриокультуры и культуры соматических каллусов.

Анализ результатов исследований по изучению морфогенетических реакций у микроспор в пыльниках группы устойчивых к мучнистой росе сортов показал, что лишь некоторые из них переходили к морфогенезу по спорофитному пути. У других микроспор отмечалось деление генеративного ядра или генеративного и вегетативного ядер одновременно. Однако указанные клетки через 2-3 суток погибали. Реже наблюдали единичные микроспоры, у которых имелось одно ядро, которое делилось симметрично. Согласно литературным данным, такие микроспоры образуют многоклеточные структуры глобулярной формы. У исследуемых сортов (Чаривный, Селенит, Казковский), устойчивых к мучнистой росе, процент регенерации растений в целом оказался низким (2,6 – 4,2%), а регенерация зелёных растений составляла в максимуме 1,1%. Проведенное нами исследование отзывчивости к андрогенезу *in vitro* у сортов, устойчивых к мучнистой росе (Чаривный, Селенит, Казковский), и гибридов, созданных на их основе, позволило установить, что уровень регенерации растений у гибридов был выше, чем у сортов и варьировал в пределах 3,6 - 5,76%. Тем самым было подтверждено мнение о возможном проявлении гетерозисного эффекта у гибридов по признаку отзывчивости к андрогенезу *in vitro* (9). Однако в результате этого эксперимента были получены лишь альбиносные растения. На примере другой группы гибридных комбинаций – Гетьман х Astoria и Гетьман х Madonna удалось получить 24 зелёных растения-регенеранта, из которых в дальнейшем было выделено 16 линий удвоенных гаплоидов, что позволяет предположить, что разработанные нами условия являются достаточными для получения гаплоидного материала, а определяющая роль принадлежит генотипу. В продолжение этих исследований представлялось важным найти путь повышения способности к гаплопродукции у гибридных комбинаций, которые не формировали зелёных регенерантов. С этой целью в скрещивания был включён генетический источник, обладающий этим свойством, линия из сорта ярового ячменя Одесский 100. В результате было получено 25 зелёных растений-регенерантов, что позволило теоретически и практически решить поставленную задачу и получить 15 новых гомозиготных линий ярового ячменя. К сожалению, следует отметить, что единственный, выявленный в нашей климатической зоне источник высокой

способности ячменя к андрогенезу *in vitro* – линия из сорта Одесский 100, является восприимчивым к мучнистой росе, что ограничивает его использование в технологии получения устойчивых к данному патогену форм ячменя. Среди полученных удвоенных гаплоидов, согласно лабораторной оценке, устойчивость к мучнистой росе у 9 линий не превышала 6 баллов. Остальные линии были неустойчивыми.

Другим аспектом проведенных нами исследований по разработке биотехнологии создания форм ярового ячменя с повышенной устойчивостью к мучнистой росе была межвидовая гибридизация культурных форм с дикорастущим видом *H. bulbosum*, который является донором этого признака (10). Из коллекционных образцов ЮБЦ были выявлены ди- и тетраплоидные генотипы *H. bulbosum*, устойчивые к искомому патогену, обладающие повышенной совместимостью при скрещивании с культурным ячменём. Использование для опыления предварительно охлаждённой пыльцы повышало завязываемость гибридных зерновок до 124 и 172% в зависимости от комбинации скрещивания, что позволяет рекомендовать данный приём в технологии получения межвидовых гибридов *H. vulgare* x *H. bulbosum*.

В результате проведенных экспериментов выявлена положительная корреляция ($r = 0,84$) между уровнем регенерации растений из гибридных зародышей в культуре *in vitro* и их линейным размером, что подтверждается работами других исследователей (3). Установлено, что регенерация растений незрелых гибридных зародышей при культивировании их на питательной среде MS происходила лучше при добавлении к ней 0,2 мг/л 2,4-Д и 0,4 мг/л кинетина, что указывает на положительную роль фитогормонов в реализации регенерационного потенциала эксплантов. Также было показано, что при слабом ризогенезе у регенерантов успешным является их культивирование в жидкой питательной среде MS с половинным составом макро- и микроэлементов и фитогормонами ИУК – 0,4 мг/л, кинетин – 0,2 мг/л. В целом по результатам проведенных скрещиваний уровень регенерации растений в среднем варьировал в пределах 17 – 47 % и в значительной мере зависел от гибридной комбинации.

Согласно цитологическим исследованиям число хромосом в клетках корневой меристемы большинства регенерантов, полученных от скрещиваний *H. vulgare* x *H. bulbosum* ($2n=28$), составляло $7 \leq 2n \leq 28$. Процент образовавшихся гаплоидов от общего

числа полученных регенерантов во всех проведенных экспериментах при использовании в качестве отцовской формы *H. bulbosum* ($2n = 14$) был низким и не превышал 6 %. Получено три формы, которые после колхицинирования были фертильными, и по морфологии и темпам развития были подобны культурному ячменю. Особый интерес представляет один из удвоенных гаплоидов ДГ-1. В полевых условиях выращивания этот генотип обладал как высокой устойчивостью к мучнистой росе, так и высокими показателями элементов структуры урожая (количество продуктивных побегов, масса зерна в колосе, число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен).

С целью расширения генетической изменчивости по признаку устойчивости ярового ячменя к патогену использовали также приём культивирования соматических тканей в условиях *in vitro*. Данная система представляет интерес в плане возможного получения генетически изменённых типов растений ячменя на основе соматической изменчивости (11). В процессе культивирования незрелых зародышей линий, неустойчивых (Экзотик, Од. 100) и устойчивых к мучнистой росе (ДГ-1 и ГМ-1), на опытных вариантах первичной питательной среды MS выявлена различная способность зародышей к образованию каллуса в зависимости от присутствия и концентрации фитогормонов АБК и 2,4-Д. Показано, что наиболее интенсивному протеканию процесса каллусообразования у незрелых зародышей ячменя способствовало культивирование их на питательной среде MS, содержащей 12 мг/л 2,4-Д. Следует отметить, что способность незрелых зародышей к формированию каллуса не зависела от уровня устойчивости исходных линий к патогену. Вместе с тем выявлена положительная корреляция ($r = 0,82$) между уровнем регенерации растений из каллусов и устойчивостью линий к мучнистой росе. Аналогичные данные были получены ранее на пшенице (12). Таким образом, на этапе индукции каллуса из соматических эксплантов определяющее значение имел состав питательной среды, в то время как на этапе регенерации растений – генотип исходной линии.

В результате получено 239 регенерантов, среди которых лишь 7 форм отличались повышенным уровнем устойчивости к мучнистой росе. Данные формы были получены от генотипов, устойчивость которых варьировала между 7 и 8 баллами. Необходимо отметить, что у восприимчивых генотипов уровень регенерации растений был низким (всего получено 29 регенерантов), что не позволило выявить формы с повышенной устойчивостью к мучнистой росе.

В результате всех проведенных экспериментов с использованием трёх биотехнологических систем *in vitro* (гаплоидия, эмбриокультура, каллусная культура) получен 751 жизнеспособный регенерант, среди которых 23 формы отличались наиболее высоким уровнем устойчивости к мучнистой росе (табл.). Этот материал передан в отдел селекции и семеноводства ячменя СГИ для дальнейшего изучения с целью использования при создании новых сортов с устойчивостью к *E. graminis*.

Таблица 1

Получение регенерантов ярового ячменя с устойчивостью к *Erysiphe graminis* в культуре *in vitro*

Способ получения регенерантов ярового ячменя	Тип морфогенеза	Количество растений-регенерантов	
		общее	устойчивых
Культура пыльников	Эмбриоидогенез	43	15 линий удвоенных гаплоидов
Межвидовая гибридизация <i>H. vulgare</i> (2n=14) x <i>H. bulbosum</i> (2n=14); <i>H. vulgare</i> (2n=14) x <i>H. bulbosum</i> (2n=28)	Органогенез	3	1
	Прямой и непрямой органогенез	480	0
Соматическая культура	Органогенез	239	7

Проведенные эксперименты позволяют сделать заключение о том, что такие методы *in vitro*, как культура изолированных пыльников, эмбриокультура при межвидовой гибридизации, а также индукция соматической изменчивости в соматической культуре позволяют повысить уровень устойчивости исходного материала ярового ячменя к наиболее вредоносному заболеванию на Украине – мучнистой росе.

Таким образом, разработаны биотехнологические приёмы получения новых форм *H. vulgare* с устойчивостью к мучнистой росе на основе реализации морфогенетического потенциала различных эксплантов ячменя в культуре *in vitro*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лінчевський А.А. 85 років селекції ячменю // Збірник наукових праць СГІ. – 2002. – Вип. 3, № 43. – С. 57-69.
2. Murashige T., Skoog F. A revised medium of for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture // *Physiology of Plantarum*. – 1962. – Vol. 15. – P. 473-497.
3. Лукьянюк С.Ф., Игнатова С.А. Методы культуры тканей и органов в селекции растений. Методические рекомендации. – Одесса: ВСГИ, 1980. – 21 с.
4. Кривченко В.И. Методические указания по устойчивости злаковых культур к мучнистой росе. – Л.: Наука, 1975. – 67 с.
5. Игнатова С.О., Коваленко П.В., Овсяк Т.Н., Особенности морфогенезу у ярого ячменю *in vitro* // Зб. наук. праць СГІ. – Одеса, 1999. – Вип. 1(41). – С. 17-21.
6. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. – Прага, 1988. – 126 с.
7. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Высшая школа, 1967. – 367 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 350 с.
9. Білінська О.В. Застосування методів біотехнології у селекції голозерного ячменю // Тези доповідей “VIII конференції молодих вчених з проблем фізіології рослин і генетики на рубежі третього тисячоліття”. – Київ, 2000. – С.74.
10. Xu Jie, J. W. Snape The resistance of *Hordeum bulbosum* and its hybrids with *H. vulgare* to common fungal pathogens // *Euphytica*. – 1989. – Vol. 41. – P. 273-276.
11. Larkin P.J., Scowcroft W.R. Somaclonal variation – a novel source of variability from cell cultures for plant improvement // *Theor. Appl. Genet.* – 1981. – Vol. 60, № 4. – P. 197-214.
12. Волощук С.І., Волощук Г.Д., Гірко В.С. Використання технології *in vitro* в селекції пшениці на стійкість до грибних патогенів // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 1. – С. 625-634.

The research of increase opportunity of barley resistant to powdery meal dew with use of 3 biotechnological systems *in vitro*: anther culture, embryo culture and somatic callus cultures were carried out. It is received 751 viable plantlets among which 23 forms differed a high level of resistant to powdery meal dew.

УДК 581.1

О.О. МОЛОДЧЕНКОВА*, В.Г. АДАМОВСЬКА*, Л.Й. ЦІСЕЛЬСЬКА*,
О.О. ЗАХАРОВА**, П.С. ТИХОНОВ***

*Селекційно-генетичний інститут–Національний центр
насіннєзнавства та сортовивчення

** Південний біотехнологічний центр УААН

***Одеський державний аграрний університет

ВПЛИВ ЛЕКТИНУ НА РОЗВИТОК ГРИБІВ РОДУ *FUSARIUM* LK. ТА РОСТОВІ ПРОЦЕСИ У ІНФІКОВАНИХ ПРОРОСТКІВ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

*Досліджено біохімічний склад штамів грибів *Fusarium graminearum* K90, *Fusarium culmorum* та вплив лектину на розвиток колоній грибів і ріст та біомасу проростків озимої пшениці та ярого ячменю при зараженні фузаріозною інфекцією. Показано, що препарати лектину пригнічували розвиток колоній грибів *Fusarium graminearum* та *Fusarium culmorum*. Встановлено, що введення лектину в суспензію патогена, на якій пророщували насіння пшениці та ячменю, позитивно впливало на ростові процеси рослин при зараженні збудниками фузаріозу. Характер впливу лектину залежав від його концентрації та штаму грибів роду *Fusarium*. Обговорюється можливість використання препаратів лектину при розробці нових методів захисту злакових культур від зараження фузаріозом.*

Ключові слова: фузаріоз, лектин, стійкість, озима пшениця, ярий ячмінь.

Фузаріоз – одна з найбільш шкідливих хвороб злакових культур, він завдає до 80% збитків в окремих районах України. Збудниками захворювання можуть бути різні види *Fusarium*, серед яких найбільш агресивними є *Fusarium graminearum* K90, *Fusarium culmorum*.

Підвищення стійкості рослин до фузаріозу є важливою проблемою рослинництва. Вирішенню цієї проблеми значною мірою може сприяти пізнання природних механізмів стійкості рослин та наявності препаратів, які підвищують імунний потенціал рослин та не діють шкідливо на інші організми.

До біохімічних змін, які визначають стійкість рослин до захворювань, належать такі реакції, як утворення патогенезозалежних білків, збільшення рівня фенолів, активація ферментів, зміни в окислювально-відновних процесах (1). У реакціях відгуку рослин при патогенезі беруть участь лектини - білки зі специфічними біологічними властивостями, які зворотно і вибірково зв'язують вуглеводи, не викликаючи їх хімічного перетворення. Можливість захисної ролі лектинів пов'язують із здатністю специфічно взаємодіяти з поверхнею клітин гіфів грибів, що призводить до пригнічення їх росту, бути ефекторами для включення сигнальних систем, активуючих реакції стійкості до стресів (2). Крім того, медичними дослідженнями встановлено, що лектини можуть виявляти антиканцерогенний та протизапальний ефект в організмі людини та тварин (3). Проте вплив екзогенного лектину на ріст та розвиток фузаріозних грибів та проростків злакових культур при зараженні збудниками фузаріозу практично не вивчений. Тому метою цієї роботи було дослідження впливу екзогенного лектину на розвиток колоній штамів грибів *Fusarium* та ростові процеси рослин озимої пшениці та ярого ячменю при зараженні фузаріозною інфекцією.

Матеріали та методи. В дослідженнях використовували генотипи озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) та ярого ячменю (*Hordeum vulgare* L.), які відрізнялися за стійкістю до фузаріозу. Стійкі генотипи: гібрид F₆ (Superbx5/20-91) (озима пшениця) та сорт Нутанс 244 (ярий ячмінь). Сприйнятливі генотипи: сорт Харківська 26 (озима пшениця) та сорт Рось (ярий ячмінь).

В якості джерела інфекції використовували патогенні штами K90 *Fusarium graminearum* (для озимої пшениці) та *Fusarium culmorum* (для ярого ячменю), вирощені у відділі фітопатології та ентомології СГІ–НЦНС.

Лектин виділяли з насіння сої методом дрібного етанольного фракціонування за Рігасом та Осгуді (4). Концентрація лектину при вирощуванні патогенних штамів та проростків злакових культур складала 50 та 100 мкг/мл, 1 мг/мл.

В лабораторному досліді насіння пророщували в стерильних чашках Петрі на фільтрувальному папері, змоченому

дистильованою водою (контроль), суспензією патогенного штаму в концентрації 10 млн.конідій/мл, розчином лектину та сумішшю лектин+патоген.

Амінокислотний склад патогенних штамів проводили на амінокислотному аналізаторі "Hitachi". Білок визначали методом К'ельдаля на аналізаторі протеїну "Kjeltec Auto" (5). Олію визначали екстракційним методом (6), цукри – антроновим методом (7), вміст окремих цукрів – методом газової хроматографії.

Повторність дослідів 3-кратна. Отримані дані оброблювали статистично, в таблицях представлені середні арифметичні значення та їх стандартні помилки.

Результати та їх обговорення. Для характеристики патогенів, які використовувалися в дослідях, були вивчені загальні біохімічні показники грибів *F. graminearum* та *F. culmorum*.

Як видно з таблиць 1, 2, гриб *F. graminearum* відрізнявся від гриба *F. culmorum* підвищеним вмістом білка та аспарагінової, глютамінової кислот, лейцину та фенілаланіну і наявністю в складі цукрів галактози. Патоген *F. culmorum* мав у своєму складі в 1,7 раза більше розчинних цукрів, в 1,9 раза більше аргініну і β -глюкози та в 5 разів більше метіоніну в порівнянні з *F. graminearum*.

Таблиця 1

Хімічний склад патогенів

Патоген	Протеїн, %	Олія, %	Цукри, %	В-глюкоза, %	Галактоза, %
<i>Fusarium graminearum</i>	26,12	3,36	2,3	0,627	1,093
<i>Fusarium culmorum</i>	19,20	3,72	3,9	1,220	-

При вивченні впливу екзогенного лектину на розвиток колоній грибів *F. graminearum* та *F. culmorum* препарати лектину в концентрації 100 мкг/мл та 1 мг/мл вносили в чашки Петрі в середовище, на якому росли колонії грибів.

Результати дослідів показали, що внесення лектину в концентрації 100 мкг/мл в середовище росту колоній грибів зменшувало діаметр колоній гриба *F. graminearum* в 1,2 раза, а діаметр колоній гриба *F. culmorum* – в 1,4 раза відносно контролю (табл.3). При внесенні в середовище росту колоній грибів лектину в концентрації 1 мг/мл

діаметр колоній гриба *F. graminearum* зменшувався в 1,4 раза, а діаметр колоній гриба *F. culmorum* – в 1,85 раза відносно контролю (рис.1, 2). Таким чином, препарати лектину пригнічували ріст та розвиток колоній грибів *F. graminearum* та *F. culmorum*.

Реакція патогенів на вплив лектину може бути пов'язана з особливостями їх біохімічного складу, зокрема вуглеводного складу цукрів та вуглеводною специфічністю екзогенного лектину.

Наступним етапом нашої роботи було дослідження характеру впливу лектину на ростові процеси рослин озимої пшениці та ярого ячменю при зараженні фузаріозною інфекцією.

Таблиця 2

Амінокислотний склад патогенів, мг/100мг

Амінокислота	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>
Лізин	0,56	0,44
Гістидин	Сліди	Сліди
Аргінін	0,048	0,093
Аспарагінова кислота	1,89	0,98
Треонин	0,71	0,79
Серин	0,66	0,57
Глютамінова кислота	2,53	1,05
Пролін	2,17	1,92
Гліцин	1,44	1,17
Аланін	2,35	2,55
Валін	1,42	1,21
Метіонін	0,11	0,55
Ізолейцин	1,00	0,79
Лейцин	9,48	5,85
Фенілаланін	1,26	0,97

Таблиця 3

Вплив лектину на розвиток колоній грибів *Fusarium graminearum* та *Fusarium culmorum*

Патоген	Середній діаметр колоній, мм		
	контроль	лектин, 100 мкг/мл	лектин, 1 мг/мл
<i>Fusarium graminearum</i>	46	38	33
<i>Fusarium culmorum</i>	52	36	28

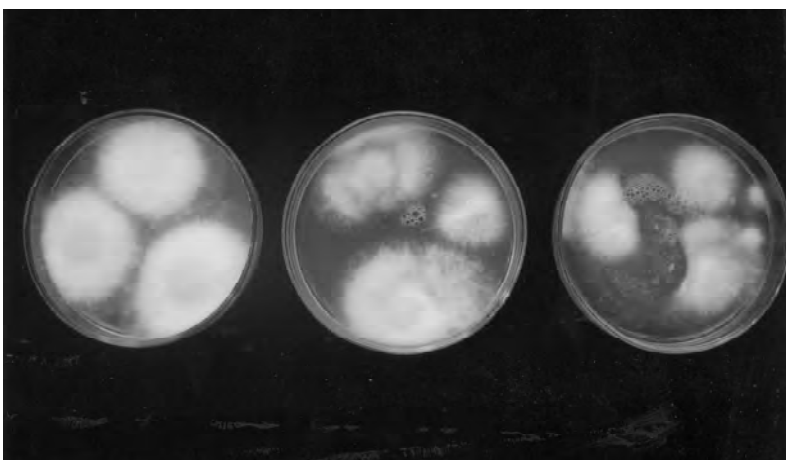


Рис.1. Вплив лектину на розвиток колоній гриба *Fusarium graminearum* K90:

- 1 – контроль;
- 2 – лектин в концентрації 100 мкг/мл;
- 3 - лектин в концентрації 1 мг/мл.

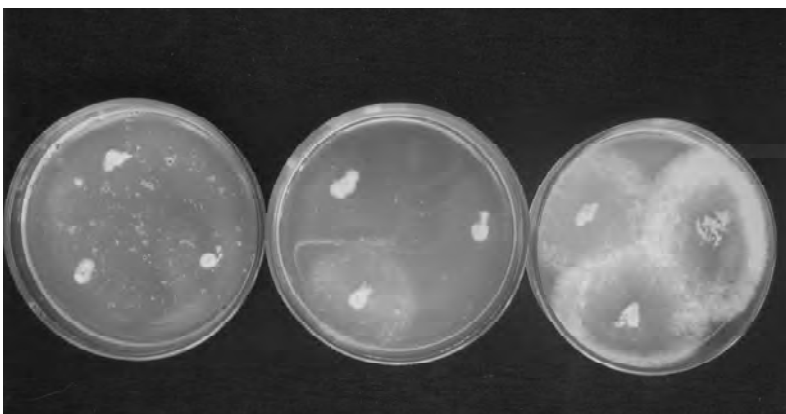


Рис.2. Вплив лектину на розвиток колоній гриба *Fusarium culmorum*:

- 1 – контроль;
- 2 – лектин в концентрації 100 мкг/мл;
- 3 - лектин в концентрації 1 мг/мл.

В результаті проведених досліджень встановлено, що кількість пророщеного насіння пшениці та ячменю при внесенні лектину в середовище пророщування практично не змінювалася як у стійких, так і у сприйнятливих генотипів незалежно від концентрації лектину (табл. 4).

При пророщуванні насіння на суспензії патогена *F. graminearum* з лектином кількість пророщеного насіння у стійкого генотипу озимої пшениці зростала в порівнянні з інфікованими рослинами на 7% при концентрації лектину 50 мкг/мл та на 43% – при концентрації лектину 100 мкг/мл. У сприйнятливого генотипу озимої пшениці додавання лектину до суспензії патогена збільшувало кількість пророщеного насіння пшениці в порівнянні з інфікованими рослинами на 2- 4 % (табл.5.).

При пророщуванні насіння ярого ячменю на суспензії патогена *F.culmorum* з різними концентраціями лектину кількість пророщеного насіння зростала в порівнянні з інфікованими рослинами в 1, 4 рази при концентрації лктину 50 мкг/мл та в 1,2-1,3 рази – при концентрації лектину 100 мкг/мл як у стійких, так і у сприйнятливих генотипів.

Дослідження довжини надземної частини та коріння проростків при дії екзогенного лектину та патогенів показало наступне. У проростків озимої пшениці довжина надземної частини проростків при вирощуванні на розчинах лектину зростала у стійких та сприйнятливих генотипів на 7-26% в порівнянні з контрольними рослинами. Довжина коріння у стійких генотипів практично не змінювалася при дії екзогенного лектину, а у сприйнятливих генотипів зростала на 17% відносно контролю при концентрації лектину 50 мкг/мл та на 6% – при концентрації лектину 100 мкг/мл. В проростках ярого ячменю зростання довжини надземної частини на 12,5% та коріння – на 20% в порівнянні з контролем спостерігалось у стійких генотипів при концентрації лектину 100 мкг/мл.

При сумісній дії лектину та патогена *F. graminearum* довжина надземної частини та коріння проростків озимої пшениці зростала в 1,2-1,5 рази в порівнянні з інфікованими рослинами при концентрації лектину 50 мкг/мл, а при концентрації 100 мкг/мл – практично не змінювалася у стійких та сприйнятливих генотипів. В проростках ярого ячменю, вирощених на фоні *F.culmorum* та лектину, максимальне зростання довжини надземної частини та коріння в порівнянні з інфікованими рослинами спостерігали у стійких генотипів при концентрації лектину 50 мкг/мл.

Стимуляція ростових процесів проростків озимої пшениці та

Вплив лектину на розвиток проростків озимої пшениці та ярого ячменю

Варіант досліджу	Спійкі генотипи			Сприйнятливі генотипи				
	% проростання	довжина надз. част. проростка, см	довжина кореня, см	біомаса проростка, мг	% проростання	довжина надз. част. проростка, см	довжина кореня, см	біомаса проростка, мг
Озима пшениця								
Контроль	99,0 ± 1,01	8,1 ± 0,71	8,7 ± 1,1	64,0 ± 5,7	91,0 ± 2,1	7,8 ± 0,5	10,4 ± 1,5	80,7 ± 8,4
Лектин (50 мкг/мл)	100,0 ± 2,3	8,7 ± 0,93	8,8 ± 1,2	70,1 ± 6,2	92,0 ± 1,3	9,4 ± 0,8	12,2 ± 0,7	84,9 ± 7,1
Лектин (100 мкг/мл)	100,0 ± 3,1	10,2 ± 1,9	8,9 ± 0,9	81,1 ± 6,5	90,0 ± 3,5	8,4 ± 0,5	11,0 ± 0,9	82,2 ± 6,7
Ярий ячмінь								
Контроль	86,0 ± 4,5	8,8 ± 1,4	10,6 ± 1,6	134,9 ± 7,5	82,5 ± 3,6	10,4 ± 1,3	11,3 ± 1,4	161,4 ± 6,5
Лектин (50 мкг/мл)	87,0 ± 2,3	8,9 ± 0,9	11,9 ± 2,1	148,3 ± 6,4	84,0 ± 6,4	10,5 ± 0,6	11,2 ± 0,9	162,6 ± 5,2
Лектин (100 мкг/мл)	88,0 ± 3,2	9,9 ± 1,3	12,7 ± 1,1	172,2 ± 8,2	84,0 ± 2,7	10,6 ± 0,7	11,8 ± 1,2	163,2 ± 3,1

Таблиця 5
Вплив лектину на розвиток проростків озимої пшениці та ярого ячменю при зараженні фузаріозною інфекцією

Варіант досліджу	Спійкі генотипи			Сприйнятливі генотипи				
	% проростання	довжина надз. част. проростка, см	довжина кореня, см	біомаса проростка, мг	% проростання	довжина надз. част. проростка, см	довжина кореня, см	біомаса проростка, мг
Пшениця								
<i>F. graminearum</i>	61,0 ± 5,01	5,0 ± 1,65	4,2 ± 0,4	44,5 ± 6,6	51,32 ± 6,3	5,2 ± 0,2	4,4 ± 0,9	65,6 ± 5,3
<i>F. graminearum</i> + лектин (50 мкг/мл)	68,3 ± 3,6	6,5 ± 1,8	4,8 ± 1,2	55,9 ± 3,9	53,0 ± 5,2	7,9 ± 0,2	6,4 ± 0,5	77,9 ± 7,8
<i>F. graminearum</i> + лектин (100 мкг/мл)	87,2 ± 4,1	5,1 ± 0,4	4,3 ± 0,5	50,8 ± 3,2	55,0 ± 6,3	5,3 ± 0,3	4,5 ± 0,3	69,4 ± 4,1
Ярий ячмінь								
<i>F. culmorum</i>	56,2 ± 5,2	8,3 ± 1,2	6,7 ± 1,1	122,4 ± 7,5	45,0 ± 5,9	8,0 ± 0,9	5,6 ± 0,6	119,2 ± 7,6
<i>F. culmorum</i> + лектин (50 мкг/мл)		10,3 ± 0,8	9,1 ± 0,2	164,5 ± 5,4	63,5 ± 6,5	8,1 ± 1,1	6,8 ± 0,2	119,8 ± 5,9
<i>F. culmorum</i> + лектин (100 мкг/мл)	62,36 ± 2,8	9,4 ± 1,9	6,8 ± 0,1	152,8 ± 6,8	57,5 ± 5,8	8,5 ± 1,4	6,4 ± 0,6	132,6 ± 8,1

ярого ячменю лектином підтверджує дані інших дослідників про дію лектину як агента, який активує ріст рослин (8).

При вивченні впливу екзогенного лектину на біомасу проростків озимої пшениці було встановлено, що дія лектину в найбільшому ступені підвищувала біомасу проростків в порівнянні з контрольними рослинами у стійких генотипів озимої пшениці та ярого ячменю при концентрації лектину 100 мкг/мл. При сумісній дії *F. graminearum* та лектину (в концентрації 50 мкг/мл) біомаса проростків озимої пшениці (незалежно від стійкості генотипів) підвищувалася в 1,2 раза в порівнянні з інфікованими рослинами, а при концентрації лектину 100 мкг/мл – на 6-14%. В проростках ярого ячменю при вирощуванні на фоні патогена *F. culmorum* та лектину біомаса проростків у стійких генотипів зростала в 1,34 раза в порівнянні з біомасою інфікованих рослин при концентрації лектину 50 мкг/мл та в 1,24 раза – при концентрації лектину 100 мкг/мл. У сприйнятливих генотипів біомаса проростків зростала в порівнянні з інфікованими рослинами на 11% при концентрації лектину 100 мкг/мл.

З отриманих результатів видно, що на показник проростання, ріст і розвиток рослин при дії екзогенного лектину та спільній дії лектину і патогена впливали концентрація лектину, стійкість генотипу та рід культури.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що виділені нами препарати лектину пригнічували розвиток колоній грибів *Fusarium graminearum* і *Fusarium culmorum* та позитивно впливали на ростові процеси рослин при зараженні збудниками фузаріозу. Характер впливу лектину залежав від його концентрації, штаму грибів роду *Fusarium*, стійкості генотипів рослин та роду культури. Отримані результати підтверджують літературні та наші попередні дані про участь лектинів у формуванні механізмів стійкості рослин злакових культур до фузаріозної інфекції. При спільній дії на рослину фузаріозної інфекції та екзогенного лектину, мабуть, відбувається взаємодія між лектином та вуглеводними компонентами патогена, що призводить до пригнічення розвитку гриба та активізації фізіолого-біохімічних процесів в рослині, які сприяють стимулюванню ростових процесів, накопиченню біомаси і формуванню адаптаційних реакцій рослин. Подальші дослідження в цьому напрямку можливо дозволять використовувати виділені препарати лектинів при розробці нових методів захисту злакових культур від інфікування фузаріозними грибами, заснованих на активізації природних захисних механізмів рослин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ильинская Л.И., Васюкова Н.И., Озерецковская О.А. Биохимические аспекты индуцированной устойчивости и восприимчивости растений // Итоги науки и техники. Серия Защита растений. – М: ВИНТИ, 1991.– С. 4-78.
2. Хайруллин Р.М., Шакирова Ф.М., Максимов И.В., Безруко-ва М.В., Ямалеев А.М. Изучение содержания лектина, абсцизовой и индолилуксусной кислот в растениях пшеницы, инфицированных *Septoria S. nodorum*. Berk // Физиология и биохимия культурных растений. –1993.– Т. 25, № 2. – С. 138-144.
3. Михайлов А.И. Лектины в исследовании белков и углеводов // Итоги науки и техники. Серия «Биотехнология».– М: ВИНТИ, 1987. – Т. 2. – С. 6 -7.
4. Rigas N., Osgood E. Purification and properties of the PNA of *Phaseolus vulgaris* // J. Biol. Chem. –1955. –V. 212, №. 2. – P. 607-615.
5. Инструкция к прибору “Kjeltec Auto”.– 1989.
6. Левицкий А.П. Экстракционный метод определения жира в растительном сырье с использованием экстракторов нового типа // Биохимические методы исследования селекционного материала. Сб. научных трудов. – Одесса: ВСГИ, 1979. – Вып. XV. – С.78-84.
7. Blazka P. *Limnologica* (Berlin). – 1966.– V. 4, № 2. – P.403- 408.
8. Сытников Д.М., Маличенко С.М., Коць С.Я. Эффективность симбиотической системы соя – *Bradyrhizobium japonicum* при действии гомологичного лектина в условиях различного обеспечения минеральным азотом // Физиология и биохимия культ. растений.– 2005.–Т.37, № 5. – С. 394-401.

Исследованы биохимический состав штаммов грибов *Fusarium graminearum* K 90, *Fusarium culmorum* и влияние лектина на развитие колоний грибов и рост и биомассу проростков озимой пшеницы и ярового ячменя при заражении фузариозной инфекцией. Показано, что препараты лектина угнетали развитие колоний грибов *Fusarium graminearum* и *Fusarium culmorum*. Установлено, что введение лектина в суспензию патогена, на которой проращивали зерно пшеницы и ячменя, положительно влияло на ростовые процессы растений при заражении возбудителями фузариоза. Характер

влияния лектина зависел от его концентрации и штамма грибов рода *Fusarium*. Обсуждается возможность использования препаратов лектина при разработке новых методов защиты злаковых культур от заражения фузариозом.

The biochemical composition of *Fusarium graminearum* K90 and *Fusarium culmorum* fungi; and the lectin influence on development of their colonies and growth and biomass of winter wheat and spring barley seedlings at the fusariose infection was established. It was shown that the lectin preparations oppressed the development of the colonies of *Fusarium graminearum* and of *Fusarium culmorum*. It was established that lectin introduction in the pathogen suspension, where wheat and barley seeds germinate, has the positive influence on the plant growth processes by the fusariose infection. Character of the lectin influence is dependent on its concentration and on the stamm of *Fusarium* genus. The possibility of the lectin preparation's application in the development of new methods of cereal crop protection against the fusariose infection is discussed.

УДК 581.2:635.21

В.Г. СЕРГІЄНКО

Інститут захисту рослин УААН

СУХА ПЛЯМИСТІТЬ КАРТОПЛІ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ЇЇ ОБМЕЖЕННЯ

Останніми роками спостерігається значне ураження картоплі сухою плямистістю, або альтернаріозом. Велику роль в цьому відіграють метеорологічні фактори, що складаються в період вегетації, а саме – суха жарка погода і недостатня кількість опадів. Зниження ураження можливе за рахунок застосування стійких сортів та засобів захисту рослин.

Суха плямистість поряд з фітофторозом є найбільш поширеними хворобами картоплі в період вегетації. Останніми роками характер розвитку та шкодочинність сухої плямистості значно зросли. Згідно даних «Прогнозу фітосанітарного стану агроценозів...», розвиток хвороби за останні 10 років становив від 20 до 100%. Епіфітотії спостерігалися на всій території України в 2002-2004 рр. При цьому істотно знизилось співвідношення в системі «фітофтороз: альтернаріоз» на листках картоплі. Якщо на початку 1990-х років це співвідношення становило 10-12:1 на користь фітофторозу, то вже в 2002 р. це співвідношення становило 1,5:1.

Суха плямистість з'являється на рослинах картоплі практично щороку. Вона уражує листя, стебла, рідко бульби і то, як правило, травмовані чи механічно ушкоджені.

Звичайною формою прояву хвороби є плямистість листків. Вона починає з'являтися на початку вегетації і розвивається впродовж усього літа, особливо за сухої жаркої погоди.

Суша плямистість картоплі має дві форми прояву – ранню та пізню.

Рання суша плямистість починає розвиватись на листках через кілька днів після появи сходів. На листовій пластинці можна помітити сухі коричневі округлі плями різного розміру, які розкидані по всій

поверхні. Іноді вони зливаються, що приводить до відмирання значної частини листків. У зоні плями тканина суха, звідки і назва хвороби. Велика кількість плям призводить до пожовтіння та відмирання листків. На відміну від фітофторозу, ця плямистість залишається сухою за будь-якої погоди, тоді як плями від фітофторозу в вологих умовах розм'якшуються, і на нижній стороні листків з'являється сірувато-білий наліт спороношення гриба. Крім того, для сухої плямистості характерна особлива, чітко виражена зональність, з концентричними колами. У вологу погоду на поверхні плями з'являється темно-зелений оксамитовий наліт – спороношення збудника хвороби.

На стеблах утворюються видовжені темно-бурі плями, які іноді зливаються у вигляді сірувато-коричневих, сухих виразок, які можуть глибоко проникати в тканину і спричинювати в'янення рослин.

При сильному ураженні листки поступово жовтіють, починаючи з нижніх, чого не відбувається при фітофторозі. Пожовтіння листків частіше спостерігається на ранніх сортах картоплі.

Збудник хвороби відноситься до факультативних паразитів, які швидко заселяють ослаблені рослини. В жарку погоду вдень рослини злегка в'януть, черешки листків поникають. В вечірні години тургор відновлюється, проте опірність тканин у таких рослин знижується, чим створюються умови для розвитку сухої плямистості.

За рахунок в'янення уражених ділянок листків знижується асиміляційна поверхня. За сильного ураження спостерігається не лише відмирання окремих частин листка, але і повне пожовтіння та відмирання бадилля задовго до кінця вегетації картоплі.

В другій половині вегетації або в кінці цвітіння відмічають пізню форму сухої плямистості. Хвороба зазвичай проявляється на фізіологічно старих листках. Ураження прискорює відмирання листя наприкінці вегетації, коли ще відбувається нагромадження врожаю.

На листках спостерігаються дрібні круглуваті темно-бурі плями. Некротизація тканин поширюється далі між жилками у вигляді язиків. Здорова тканина листків жовтіє і відмирає. При сильному ураженні в суху погоду хворі листки закручуються догори у трубочки. На стеблах та черешках листків виявляються суцільні чорні плями, які, на відміну від ранньої форми хвороби, не мають концентричних кіл. Багатоклітинна грибниця патогена поширюється між клітинами і продукує в уражену тканину токсини, які викликають передчасне пожовтіння та відмирання листків. На поверхні уражених тканин утворюється темно-оливковий наліт, що являє собою конідієносці та

конідії збудника хвороби.

Що стосується збудника сухої плямистості, то в науковій літературі до сих пір немає визначеності щодо правильної назви його. Збудником ранньої сухої плямистості називають недосформований гриб *Macrosporium solani* Ell. et Mart, а хворобу макроспориозом. Збудником сухої плямистості, що проявляється в більш пізні строки, називають гриб *Alternaria solani* Sor., а хворобу – альтернаріозом (1-4). Проте чіткої різниці між родами *Alternaria* і *Macrosporium* не виявлено. Більшість дослідників вважають рід *Macrosporium* синонімом роду *Alternaria* (5-7).

Вивчаючи роль і значення грибів роду *Alternaria* у виникненні альтернаріозу картоплі в Польщі, Kuczynska J. (8) повідомляє, що *Alternaria alternata* визнана головним збудником хвороби. Цей вид переважає в мікрофлорі листя, стебел і бульб картоплі. Найбільшу кількість ізоляторів гриба отримано в посушливі роки. Цей вид зустрічається також повсюди в повітрі (0,4-189,6 спор/см²). А от *Alternaria solani* не було знайдено ні в повітрі, ні в мікрофлорі листя. Іноді цей вид з'являвся в кінці вегетаційного періоду (8).

Настав час уточнити видовий склад збудників сухої плямистості картоплі. Скоріше всього різні форми хвороби викликаються різними видами гриба роду *Alternaria*. Ми залишаємося прихильниками називати суху плямистість картоплі альтернаріозом за родовою назвою збудника.

В період вегетації патоген поширюється конідіями, а зберігається на рослинних рештках у вигляді міцелію та хламідоспор. Іноді інфекція може зберігатися і на бульбах.

Оптимальними умовами для проростання конідій є температура 24-30° С, а міцелію – 24-28°, відносна вологість повітря – 80 -100%. Тому жарка погода в поєднанні з опадами сприяє масовій появі і розвитку гриба в літній період. Протягом літа утворюється кілька поколінь конідій, що сприяє швидкому розповсюдженню хвороби.

При сильному ураженні рослин втрачають врожаю від сухої плямистості складають 20 - 46% (9).

Одним із заходів упередження хвороби є створення стійких сортів. На жаль, в колекції сортів і гібридів картоплі в Україні дуже мало таких, що мають стійкість проти альтернаріозу. Згідно характеристики сортів селекції Інституту картоплярства та Поліської ДС, внесених до Реєстру сортів України лише сорти Віреня та Явір мають стійкість проти альтернаріозу (10). Як зазначають Калач В., Іванюк В.Г.(2004), селекція на стійкість проти альтернаріозу може

бути ефективною в тому випадку, якщо будуть розроблені методи контролю і прогнозу внутрішньовидової мінливості збудника хвороби і відповідні їм строки сортооновлення (11). Вивчаючи структуру популяції *Alternaria solani*, їм вдалося виявити 5 рас, серед яких є високо-, середньо- та слабоагресивні. Хоча вчені зазначають, що раси *A.solani* не дають специфічної реакції з сортами картоплі, однак виділення високоагресивних рас дуже необхідне в селекції на стійкість.

Серед заходів захисту картоплі від сухої плямистості основними є агротехнічні. Ще донедавна цю хворобу не відносили до числа особливо шкочодочинних, тому хімічні засоби захисту проти неї практично не застосовували. Всі фунгіциди, як правило, випробовували проти фітофторозу картоплі. Тому спеціально підібраних препаратів лише проти альтернаріозу немає. В «Переліку пестицидів і агрохімікатів» налічується ряд фунгіцидів, що мають одночасну реєстрацію проти фітофторозу та альтернаріозу картоплі (12).

В зв'язку з цим основною метою нашої роботи було дослідити ураження картоплі в період вегетації сухою плямистістю та оцінити способи її обмеження.

Матеріали і методи досліджень. Робота проводилась в 2003,2004 і 2006 рр. в зоні північного Лісостепу України на Київській дослідній станції (сmt. Борова Фастівського р-ну Київської обл.). Перші ознаки сухої плямистості картоплі в роки досліджень відмічали в першій декаді липня. Оцінку ураження сортів проводили на природному інфекційному фоні в період масового розвитку хвороби за 8-бальною шкалою. Польові досліді з визначенням ефективності фунгіцидів закладали згідно «Методики випробування і застосування пестицидів» (13) .

З фунгіцидів були використані препарати контактної дії (Дітан М 45 800WP) та системно-контактної дії (Електіс 75 WG , Інфініто 61 SC, Курзат Р, 44, 95 % з.п., Ридоміл Голд МЦ 68 WG). За сезон проводили по 3 обприскування.

Визначали поширення і розвиток хвороби, ефективність дії фунгіцидів, урожайність картоплі.

Результати досліджень. Варто зазначити, що в роки досліджень суха плямистість була домінуючою хворобою картоплі в період вегетації. В 2003-2004 рр. фітофторозу не було зовсім. В 2005-2006 рр. фітофтороз з'являвся наприкінці вегетаційного періоду – переважно у вигляді стеблової форми. Зміни у співвідношенні цих хвороб викликані, насамперед, зміною погодних умов, що складались

в період вегетації картоплі.

Якщо проаналізувати основні метеопказники за період травень – серпень 2003-2006 рр., то помітне значне відхилення їх від норми (табл.1).

Таблиця 1

Характеристика метеопказників за період травень-серпень 2003-2006 рр.(Київська обл., Фастівський р-н, смт. Борова)

Рік	Середньодобова температура повітря, °С		Відхилення, ±°С	Сума опадів, мм		Відхилення, ±мм
	фактична	норма		фактична	норма	
2003	20,9	17,2	+3,7	140	304	-164
2004	18,4	17,2	+1,2	238,0	304	-66
2005	20,2	17,2	+3,0	244,4	304	-59,6
2006	19,2	17,2	+2,0	255,5	304	-48,5

Середньодобова температура повітря перевищувала середньобагаторічну на 2,0° (2006) – 3,7° (2003), а дефіцит вологи становив від 48,5 до 164 мм. Особливо жарким і сухим видався вегетаційний період 2003 р., в якому розвиток сухої плямистості був епіфотійним.

Отже, суха і жарка погода відіграла вирішальну роль в поширенні і розвитку альтернаріозу картоплі.

Значному розповсюдженню хвороби сприяла також сортова сприйнятливність. Проведена оцінка стійкості сортів картоплі на природному інфекційному фоні показала, що практично всі сорти ранніх строків дозрівання та більшість середніх строків були сильно уражені хворобою. Згідно даних таблиці 2, ступінь розвитку хвороби на ранньостиглих сортах становив від 25,0 до 61,1%. Відносно стійкими проти альтернаріозу виявились сорти Слов'янка (7,6%), Явір (18,7%), Горлиця (19,1%), Немішасвська (19,3%), що належать до середньостиглих та середньопізніх.

Вважається, що суха плямистість більше уражує сорти ранньої групи стиглості. Вченими встановлено, що польова стійкість картоплі проти основних хвороб корелює з пізньостиглістю. Проте і сорти більш пізніх строків дозрівання, такі як Леді Розетта, Тетерів, Тирас, були на 38,3 - 45% уражені альтернаріозом.

Таблиця 2

Польова стійкість сортів картоплі проти альтернаріозу (Київський НДЦ), 2003-2004 рр.

Сорт	Група стиглості	Середній бал ураження	Розвиток хвороби, %
1	2	3	4
Божедар	ранньостиглий	3,0	50,0
Бородянська рожева	ранньостиглий	2,5	40,6
Буян	ранньостиглий	2,1	35,0
Горлиця	середньостиглий	1,1	19,7
Жуковський ранній	ранньостиглий	3,1	51,7
Зов	ранньостиглий	2,7	45,0
Кобза	ранньостиглий	1,5	25,0
Косень	ранньостиглий	3,5	61,1
Леді Розетта	середньостиглий	2,2	38,3
Невська	середньоранній	2,1	35,0
Немішасвська	середньостиглий	1,0	19,3
Повінь	середньоранній	2,1	35,0
Поран	ранньостиглий	2,3	38,4
Посвіт	ранньостиглий	3,5	56,7
Серпанок	ранньостиглий	2,3	38,4
Слов'янка	середньостиглий	0,4	7,6
Тетерів	середньопізній	2,4	40,0
Тирас	середньоранній	2,7	45,0
Явір	середньопізній	1,1	18,7

Недостатня кількість сортів картоплі з високим рівнем стійкості проти альтернаріозу спонукає до пошуку ефективних способів захисту.

Дослідження з оцінки ефективності хімічних засобів захисту показали, що більшість препаратів проявляють високий захисний ефект проти альтернаріозу картоплі. Як видно з даних таблиці 3, найвищий захисний ефект отримано в початковий період розвитку хвороби за профілактичної обробки. Ефективність дії фунгіцидів Інфініто 61 SC, 1,5 л/га та Ридоміл Голд МЦ 68 WG, 2,5 кг/га в цей період становила 90,8 та 89,6% відповідно. Препарати Дітан М 45 800WP, 1,6 кг/га, Електіс 75 WG, 1,8 кг/га та Курзат Р, 44, 95 % з.п., 2,5 кг/га в початковий період розвитку хвороби забезпечили ефективність дії на рівні 64,7-70,6%.

В цілому за період спостережень ефективність дії препаратів Інфініто 61 SC і Ридоміл Голд МЦ 68 WG була також вищою, ніж у інших препаратів (на рівні 70,6-74,5%). Проте застосування препаратів Дітан М45800WP, Електіс 75 WG і Курзат Р було оцінено на багато вищому інфекційному фоні. Розвиток сухої плямистості за період вегетації картоплі в 2003 р. був в середньому на рівні 40,1, в 2004 р. – на рівні 32,4, в 2006 р. – на рівні 26,8%.

Втрати урожаю бульб картоплі за рахунок ураження сухої плямистості становили в середньому 13-24% (табл.3).

Раніше розроблені заходи щодо захисту картоплі від сухої плямистості передбачали проведення обробок при появі перших ознак ураження. Однак проведені дослідження засвідчили, що найвищий захисний ефект забезпечують саме профілактичні обробки, проведені до прояву симптомів ураження.

На жаль, точну дату проведення захисних заходів на сьогоднішній день вказати немає можливості, оскільки не розроблено ефективного прогнозу появи і розвитку хвороби. Визнаючи значний вплив температури і вологості повітря на початок розвитку хвороб картоплі, Кулешов А. і Мартиненко В. (2001) зазначають, що «швидкий розвиток альтернаріозу відбувається при ГТК більшим 35» (14). Це вказує на те, що ризик появи та шкодочинність альтернаріозу картоплі потребує детального вивчення. Необхідно ув'язати строки обробок не лише з погодними умовами, а і з наявністю збудника в посівах культури.

Висновки.

В останні роки відмічено значне поширення та шкодочинність сухої плямистості, або альтернаріозу, картоплі. Хвороба проявляється на початку і розвивається до кінця періоду вегетації та спричиняє

Таблиця 3. Ефективність хімічних засобів захисту картоплі від альтернаріозу (Київська ДС, сорт Повінь), по роках

Варіант	2003		2004		2006	
	ефективність дії, % в поч. період розвитку хвороби	урожай бульб, ц/га в середньому за період вегетації	ефективність дії, % в поч. період розвитку хвороби	урожай бульб, ц/га в середньому за період вегетації	ефективність дії, % в поч. період розвитку хвороби	урожай бульб, ц/га в середньому за період вегетації
1. Контроль	1,7*	40,1*	7,4*	26,3	4,8*	372,1
2. Дітан М45 800WP 1,6 кг/га	70,0	56,3	70,6	301,6	-	-
3. Електіс 75 WG 1,8 кг/га	70,6	55,7	-	308,4	-	-
4. Інфініто 61 SC 1,5 л/га	-	-	-	-	90,8	460,9
5. Курзат Р Р, 43,95% з.п. 2,5 кг/га	64,7	53,2	69,5	308,0	-	-
6. Ридоміл Голд 68 WG, 2,5 кг/га	-	-	77,4	-	89,6	456,6
НІР0,5				14,0		12,2
						7,7

* Розвиток хвороби

зниження урожаю. Масовому розповсюдженню її сприяє суха і жарка погода в період вегетації та недостатня стійкість сортів картоплі проти цієї хвороби. Відносну стійкість до альтернаріозу виявляє незначна кількість сортів середньої та середньопізньої груп стиглості.

Серед хімічних засобів захисту найвищий ефект забезпечили препарати системно-контактної дії Інфініто 61 SC, 1,5 л/га та Ридоміл Голд МЦ 68 WG, 2,5 кг/га. Ефективність заходів захисту набагато вища в початковий період розвитку хвороби – за профілактичного застосування фунгіцидів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Болезни картофеля / Попкова К.В. , Шнейдер Ю.И. и др.– М.: Колос, 1980.– 304 с.
2. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники / За редакцією В.В. Кононученка, М.Я. Молоцко. – К., 2003. –Т.2. – 240 с.
3. Болезни технических культур и картофеля / Под редакцией В.Ф. Пересыпкина . К.: Урожай, 1990. – Т2. – 248 с.
4. Тимченко В.Й., Єфремов Т.Г. Атлас шкідників та хвороб, баштанних культур і картоплі.– К.: Урожай, 1982. – 176 с.
5. Визначник грибів України. Незавершені гриби. – К.,1971.– Т.3.– С.215,
6. Пидопличко Н.М. Грибы паразиты культурных растений. К., 1977. – Т.2.– С. 176.
7. Левкина Т.М.Таксономия рода *Alternaria* // Микология и фитопатология. – 1984. – 18,1.– С. 80-85.
8. Kuczynska J. Rola znaczenia grzybau z rodzaju *Alternaria* W Wywołyeaniu alternarijzy lisci Bulue Ziemiaka // N Biul. Znst. Ziemn.– 1992.– 41– С. 57- 72.
9. Иванюк В.Г. Гифомицеты – возбудители пятнистостей пасленовых культур. Автореф. докт.дис.–Минск,1978.–58 с.
10. Сорти проти хвороб // Захист рослин.– 2003.– №6.– С.20.
11. Калач В.И., Иванюк В.Г. Внутривидовая неоднородность гриба *Alternaria solani* (ell.et.Vart.) I.et G – возбудителя альтернариоза картофеля// Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы экологической безопасности.– С.-Петербург, 2004.– С. 88-89.
12. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (станом на 1.02.2007р.) // Карантин і захист рослин.– 2007.– №2-3.– С.15-111.

13. Методики випробування і застосування пестицидів / За редакцією С.О. Трібеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
14. Кулешов А.А., Мартиненко В.І. Прогноз розвитку хвороб картоплі як основа для оптимізації захисту рослин // Овочівництво і баштанництво.–2001.–Вип.45.– С.259-265.

В последние годы отмечено значительное поражение картофеля сухой пятнистостью, или альтернариозом. Большую роль в этом играют метеорологические факторы, складывающиеся в период вегетации, а именно – сухая жаркая погода и недостаточное количество осадков. Снижение поражения возможно благодаря применению устойчивых сортов и средств защиты растений.

Significant infection of potato by *alternaria* blight during vegetation was observed. The main role in this process belongs to meteorological factors. Decrease of infection is possible by use of resistant varieties and chemical protection.

УДК 632.91

М.І. ДЕМЧИНСЬКА¹, Ф.С. МЕЛЬНИЧУК²

¹Ужгородський національний університет

²Інститут захисту рослин УААН

РІЗНОМАНІТТЯ ЗБУДНИКІВ БАКТЕРІАЛЬНИХ ХВОРОБ КАРТОПЛІ

Досліджено та ідентифіковано бактерії, що спричиняють хвороби картоплі протягом вегетаційного періоду та під час зберігання, які віднесені до родів Erwinia, Pseudomonas, Bacillus та Clavibacter.

Перехід до нових форм господарювання в процесі реформування аграрного сектора нашої країни призвів до значних змін в агроценозах. Порушення сівозмін, мінімілізація обробітку ґрунту, нераціональне внесення добрив та застосування засобів захисту культур і ряд інших причин господарського характеру призводять до виснаження ґрунтів, втрати здатності агроєкосистем до саморегуляції. Внаслідок цього відбувається збільшення чисельності шкочинних організмів, а втрати врожаю від хвороб та шкідників зростають.

Картопля – одна з важливих сільськогосподарських культур, яка використовується на продовольчі, кормові й технічні цілі. За багаторічними даними, втрати врожаю цієї культури від хвороб і шкідників в період вегетації складають 23-29, а в деякі роки перевищують 50%. Великі втрати картоплі і при її зберіганні. В результаті розвитку мокрих і сухих гнилей вони можуть досягати 30-40% (1 - 3).

В Україні збудники бактеріальних хвороб розповсюджені в усіх районах вирощування картоплі, що спричиняє втрати врожаю та значне зниження його якості. Доведено, що за зберігання картоплі рідко зустрічаються бульби з ознаками лише одного виду захворювання. В більшості на них присутні збудники хвороб різних видів і комбінацій змішаних гнилей, в патогенезі яких значну роль відіграють збудники бактеріального походження (4 - 6).

Метою наших досліджень було вивчення видового складу збудників бактеріальних хвороб картоплі протягом вегетації та при зберіганні в Закарпатській області.

Матеріали та методи. Обстеження картоплі та відбір зразків проводили восени, через місяць після збирання врожаю, навесні після зимового зберігання та протягом вегетаційного періоду на посадках приватних господарств в Ужгородському та Тячівському районах Закарпатської області. Відбір зразків бульб проводили в сховищі (100 шт. у кожному зразку). При обстеженні посадок оглядали 10 рослин через кожні 2-3 м. Для аналізу відбирали зразки з ознаками бактеріального ураження та аналізували за загальноприйнятими методами (7). Морфологічні, культуральні, фізіологічні та біохімічні властивості виділених ізолятів вивчали за загальноприйнятими методиками. Надчутливу реакцію проводили на листках тютюну за методом, запропонованим Клементом (7). Ідентифікацію збудників проводили за визначником бактерій (8).

Результати досліджень і їх обговорення. В результаті проведення досліджень встановлено, що видовий склад бактерій, виділених із зразків з симптомами бактеріального ураження, відібраних протягом вегетації та бульб картоплі був різним, але перевагу мали види родів *Erwinia*, *Pseudomonas* та *Bacillus*. В незначних кількостях виділяли *Clavibacter sp.*

Рослини, уражені бактеріями групи м'яких гнилей, відставали в рості, листя їх ставало блідо-зеленим або жовтим, верхні листочки інколи скручувались. Виділяли кілька типів розвитку хвороби: в'янення-хлороз, зміна забарвлення стебла, повне або часткове загнивання рослин. Під час зберігання картоплі захворювання проявлялось у вигляді мацерації тканин бульб, що пізніше перетворювались на слизову масу з характерним слабким спиртовим запахом. При посиленому розвитку супутніх сапрофітних мікроорганізмів процес прискорювався, бульби повністю загнивали. З хворих рослин та бульб з симптомами мокрої гнилі виділяли *Erwinia carotovora subsp. carotovora*.

З хворих бульб з ознаками сухої бактеріальної гнилі виділяли представників родів *Pseudomonas* та *Bacillus*. Ізоляти *Bacillus sp.* на картопляному агарі формували зморшкуваті, непрозорі колонії світло-кремового кольору з хвилястим краєм. На м'ясо-пептонному бульйоні (МПБ) спостерігали ріст у вигляді зморшкуватої плівки з утворенням пластівцевого осаду. Ізоляти *Bacillus sp.* – грам-позитивні спороутворюючі палички, клітини розміщені поодинокі або інколи

утворюють ланцюжки з 2-3 клітин. Оксидазонегативні, каталазопозитивні зріджують желатину, редукують лакмусову сироватку та саліцин. На картопляному агарі ізоляти *Pseudomonas* sp. формували прозорі світлі колонії круглої форми з рівним краєм, на МПБ спостерігається ріст у вигляді кільця, з незначним осадом, на середовищі Кінга В продукували екзогенний флуоресціюючий пігмент. У світловому мікроскопі - це грамнегативні палички з джгутиками, розташованими на одному з полюсів. На середовищі Гісса використовували глюкозу, рамнозу, сахарозу, манніт, сорбіт, саліцин. Каталазо- та оксидазопозитивні не виявляли протопектиназної активності і не гідролізували крохмаль.

На думку Положенець В.М. та співавторів (10) присутність більше двох збудників бактеріальних хвороб у хворих бульбах картоплі може змінювати характер резистентності сортозразків до бактеріозів. На хворих бульбах розвивались розпливчасті плями темного забарвлення, які поступово охоплювали всю поверхню бульби з поступовою її муміфікацією. Разом з бактеріями родів *Pseudomonas* та *Bacillus* з бульб картоплі з ознаками сухої гнилі виділяли гриби роду *Fusarium*. Л.В. Немерицька (3) зазначає, що найбільшу частку в комплексі різновидів змішаних гнилей картоплі в зоні Полісся складає фузаріозно-бактеріальна та бактеріально-фузаріозно-нематодна гнилі.

Збудник кільцевої гнилі картоплі проникає судинами із зараженого садивного матеріалу в стебло. Бактерії, нагромаджуючись в судинах, викликають їх закупорювання, в'янення стебел та листків. Розвиток симптомів повільний. Перші ознаки захворювання проявились під час цвітіння картоплі у вигляді в'янення одного-двох стебел в кущі. Після зими влі ураженість бульб картоплі кільцевою гниллю була низькою (в Ужгородському районі – 1,3, Тячівському – 1,8%). На бульбах, інфікованих *Cl. sepedonicum*, спостерігали утворення судинного кільця, з поступовим розм'якшенням судинної системи бульб. Ізоляти *Clavibacter* sp. на КА формували жовті, круглі колонії з рівним краєм. У світловому мікроскопі – це грампозитивні палички, не рухливі, не спороутворюючі. Каталазопозитивні, оксидазонегативні. Гідролізували крохмаль, розріджували желатину, не утворювали індолу. Використовували глюкозу, сахарозу, лактозу та рафінозу.

Вивчення вірулентних властивостей виділених ізолятів проводили на сортах: Воловецька, Світанок київський, Українська рожева, Кобза, Агрія та Леді Розетта. Встановлено, що всі ізоляти

уражали рослини, але проявили різний ступінь патогенних властивостей.

Серед виділених штамів з картоплі найагресивнішими були штами *E. carotovora* 4 та 12. За штучного зараження бактеріями цього виду в'януло до 50% листків інокульованих пагонів сорту Леді Розетта. Досліджувані штами *Cl. sepedonicum* уражували рослини картоплі досить слабо. Найбільшу стійкість до збудників мокрої та кільцевої гнилей проявив сорт Воловецька.

Висновки. Видовий склад бактерій, виділених із зразків картоплі з симптомами бактеріального ураження, відібраних протягом вегетації та зберігання бульб, був різним. Виділені ізоляти бактерій на основі фізіолого-біохімічних ознак віднесено до родів *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus* та *Clavibacter*. Встановлено, що всі ізоляти здатні інфікувати сорти Світанок київський, Українська рожева, Кобза, Агрія, Леді Розетта в умовах *in vitro*. Сорт Воловецька виявився відносно стійким до збудників мокрої та кільцевої гнилей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Положенець В.М., Марков І.Л., Мельник П.О. Хвороби і шкідники картоплі, – Житомир: «Полісся», 1994. – С 95-97.
2. Воловик А.С., Глез В.М., Замотаєв А.И. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков.–М.: „Агропромиздат”, 1989. –205 с.
3. Немерицька Л.В. Різновиди змішаних гнилей // Карантин і захист рослин.– 2004 – №8 – С. 22-23.
4. Stead D. Bacterial diseases of potato: relevance to *in vitro* potato seed production // Potato Research. – 1999. – 42, N 4. – P. 449-456.
5. Weber J., Schenk G. Symptomless spreading of the soft rot pathogen *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (van Hall) Dye in potato plants grown *in vitro* // Archives of Phytopathology Pflanzenschutz. – 1999. – 24. – P. 395-402.
6. Andrinov, I. Jouan Development of symptoms caused by *Erwinia carotovora* ssp *atroseptica* under field conditions and their effects on the yield of individual potato plants // Plant Pathology.–2000 – Vol. 49, Issue 1. – P. 23.
7. Бельтюкова К.И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений.– Киев: „Наукова думка», 1968 – 108 с.

8. Bergey's manual of systematic bacteriology.- 9th ed. Baltimore: Williams and Wilkins Co. – 1984.– Vol. 1. – 964 p.
9. Иванюк В.Г., Соболев Я.В., Журомский Г.К. Особенности взаимоотношений между возбудителями грибных, бактериальных и вирусных болезней картофеля // Сб. науч. трудов „Защита растений».– Минск, 2003. – Вып.27. – С. 97-114.
10. Попоженець В.М., Немерицька Л.В., Тимошук О.А. Взаємовідносини збудників бактеріальних хвороб родів *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, які викликають змішані гнилі бульб картоплі // Тези доповідей „ X з'їзд Товариства мікробіологів України» .– Одеса, 2004 – С.301.

Исследовано и идентифицировано бактерии, которые вызывают болезни картофеля во время вегетационного периода и хранения. Выделенные изоляты отнесены к родам *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Bacillus* и *Clavibacter*. Изучены фитопатогенные свойства выделенных штаммов бактерий.

It fixed, that diseases of a potato in the period vegetation and of their conservation is induced by bacteria *Erwinia* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp. and *Clavibacter* sp. Phytopathogenic properties of the cultures abstracted from the staggered plants of potato are studied.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632. 38

Н.В. ГИРЦОВА, К.А. КРОМИНА., Т.Б. КАСТАЛЬЕВА,
К.А. МОЖАЕВА

Всероссийский научно-исследовательский институт
фитопатологии

ДИАГНОСТИКА ВИРОИДА ВЕРЕТЕНОВИДНОСТИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

Рассматриваются варианты выделения РНК из растительного материала, имеющего симптомы поражения виroidом веретеновидности клубней картофеля (ВВКК), для полимеразной цепной реакции (ПЦР) и условия проведения самой реакции.

Введение. В 1930-х годах в Российской Федерации (район Поволжья) и в Украине было описано заболевание, получившее название «готика» из-за характерного вытянутого габитуса, который приобретали пораженные растения. Много позже было показано, что возбудителем болезни является виroid веретеновидности клубней картофеля (ВВКК) – патоген, открытый лишь в конце 1960-х годов (1). В России многие годы болезнь, им вызываемая, не имела широкого распространения, а экономически значимый урон урожаю картофеля она наносила в некоторые годы лишь в Поволжье. Конец 1980-х – начало 1990-х годов отмечены эпифитотиями ВВКК в России в результате ненамеренного, но «рукотворного» его распространения. В то время в России интенсивно внедрялось безвирусное картофелеводство, в основе которого лежал метод апикальной меристемы. Однако исходный для получения меристемы материал не проверялся на наличие ВВКК, что и привело к повсеместному заражению безвирусного картофеля этим патогеном. В дальнейшем были предприняты экстренные меры для освобождения имеющейся в стране гермоплазмы картофеля от ВВКК (2 - 4). В качестве основного метода выявления ВВКК в биологическом материале использовали дот-блот гибридизацию. Зондом служила кДНК к ВВКК с диен-платиновой меткой (2).

Указанный метод обладает высокой чувствительностью, но его использование в силу определенной специфики было ограничено одной лабораторией.

К настоящему времени все большее распространение в качестве диагностического получает метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), для которого характерна значительно более высокая чувствительность, чем для дот-блот гибридизации. В случае идентификации ВВКК речь идет о методе ПЦР с предварительной обратной транскрипцией, поскольку патоген представляет собой РНК (ковалентнозамкнутая кольцевая РНК, состоящая из 356 – 360 нуклеотидных оснований, имеющая высокий процент спаренных оснований) (5). Однако внедрение этого метода в повседневную практику требует предварительной его адаптации к конкретным условиям, чему и посвящена эта работа.

Материалы. В работе использовали листья растений картофеля с симптомами вирусного поражения, собранные в поле во время вегетации, листья картофеля, заведомо инфицированного ВВКК из коллекции ВНИИФ и листья томатов сортов Ратджерс и Волгоградский скороспелый 323, инфицированных разными изолятами ВВКК. Использовали как свежесобранные листья, так и замороженные, хранившиеся в течение нескольких месяцев при -20°C .

Результаты. Начиная работу, мы полагали, что РНК для реакции обратной транскрипции может быть выделена по методу Морриса и Райта (6), традиционно используемому для выделения ВВКК. Однако вопреки ожиданиям, РНК, выделенная таким методом, не годилась для синтеза кДНК, о чем свидетельствовало отсутствие продукта после ПЦР (рис. 1, дорожки 5 и 6). Если требуется обратная транскрипция, то РНК выделяют, как правило, используя для разрушения ткани концентрированный раствор гуанидинотиоцианата в сочетании с водонасыщенным фенолом (7). Ряд фирм поставляет реактив под названием TRIzol Reagent (Invitrogen, США) или Trizol RNA prep 100 (ООО «Лаборатория Изоген», Россия), который представляет собой монофазный раствор фенола и гуанидинотиоцианата. Мы в своей работе использовали оба упомянутых реактива и в обоих случаях следовали протоколу, рекомендованному Invitrogen. На рисунке 1 (дорожки 7-9) представлены результаты ПЦР трех образцов картофеля, заведомо инфицированного ВВКК. Для синтеза кДНК использовали праймер R(179,156), для ПЦР – пару праймеров ВВКК F(180,203) и R(179,156).

Условия проведения ПЦР: 95° - 10 мин; 35 циклов: 94° - 30 сек, 55° - 1 мин, 72° - 1 мин. ПЦР проводили на амплификаторе «Терцик» (Россия). Полученный ПЦР-продукт соответствовал ожидаемому продукту размером 359-360 нп.

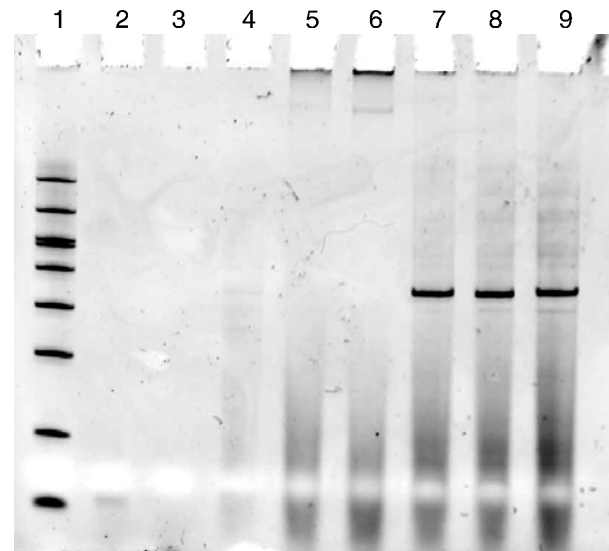


Рис. 1. Электрофорез в 5%-ом полиакриламидном геле ПЦР-продукта, полученного с использованием кДНК, которая была синтезирована на вирусной РНК, выделенной двумя разными методами. 1 – маркер (размеры фрагментов сверху вниз: 1000, 700, 525, 400, 300, 200, 100 и 50 нп); 2, 3 – H_2O ; 5, 6 – РНК изолятов ВВКК Нива-95 и Бугры-97, экстрагированная по методу Морриса и Райта; 7, 8 – РНК тех же образцов, экстрагированная TRIzol-реагентом; 9 – штамм ВВКК, известный под названием Intermediate, выделен с помощью TRIzol-реагента (Invitrogen).

Однако при попытке идентифицировать ВВКК в образцах из листьев картофеля, хранившихся в течение нескольких месяцев при температуре -20°C , мы столкнулись с тем, что не все образцы, показавшие положительный результат в реакции дот-блот гибридизации с использованием дигоксигениновой метки, образовывали ожидаемый полноразмерный ПЦР-продукт. В этом

случае была предпринята попытка амплификации короткого фрагмента ДНК (180 нп) с использованием пары праймеров F(180,203) и R(359,336) на кДНК, синтезированной с помощью праймера R(359,336). Условия проведения ПЦР: 94° - 3 мин; 35 циклов: 94° – 40 сек, 42° – 40 сек, 72° – 40 сек; и 72° – 5 минут в заключение. Результаты представлены на рисунке 2.

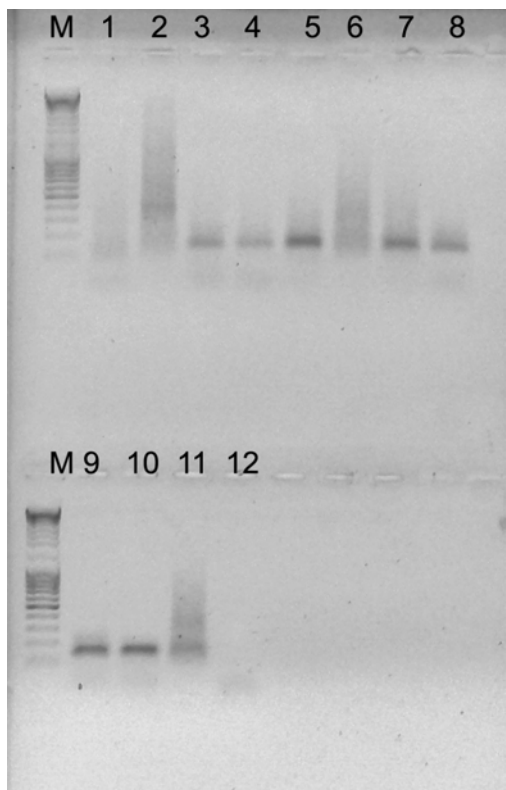


Рис. 2. Электрофорез в 1,2%-ом агарозном геле и 0,5%-ом ТВЕ. М – маркер (100 нп). Образцы (РНК изолятов ВВКК): 1 – изолят ВВКК Армения-81, 2 – Камчатка-06; 3 – ВНИИКХ-06/1; 4 – ВНИИКХ-06/1-а; 5 – ДВ-04; 6 – ВНИИФ-93; 7 – ВНИИКХ-06/2; 8 – Самара-06/2; 9 – Самара-06/3; 10 – Самара-06/3-а; 11 – Самара -97/3; 12 – H₂O.

Таким образом, из восьми ВВКК-положительных образцов (образцы с литерой «а» в обозначении отличались лишь небольшими вариациями в методе выделения), не способных образовывать полноразмерный ПЦР-продукт, 5 образцов дали ожидаемый короткий продукт. Образец изолята Самара-97/3 в данном случае взят в качестве положительного контроля. Однако, если сравнить результаты электрофореза на рисунках 2 и 3, где на дорожках 11 и 4, соответственно, представлен один и тот же образец, то можно заметить существенное ухудшение качества ПЦР-продукта (рис. 2), что можно объяснить, по-видимому, результатом замораживания-размораживания кДНК.

На рисунке 3 представлены результаты ПЦР по получению короткого фрагмента ДНК (180 нп) с образцами РНК, выделенной из листьев томатов, которые были инфицированы частично очищенной РНК разных изолятов ВВКК из коллекции ВНИИФ. Здесь же представлены 2 дублирующие изолята ВВКК из листьев картофеля, которые в течение многих лет поддерживаются в коллекции ВНИИФ на репродуцирующихся клубнях. После инфицирования томаты выращивались в теплице в течение 1 месяца. Собранные листья до проведения анализа хранились в холодильнике при –20 °С в течение нескольких месяцев. Использованы праймеры и условия, описанные выше.

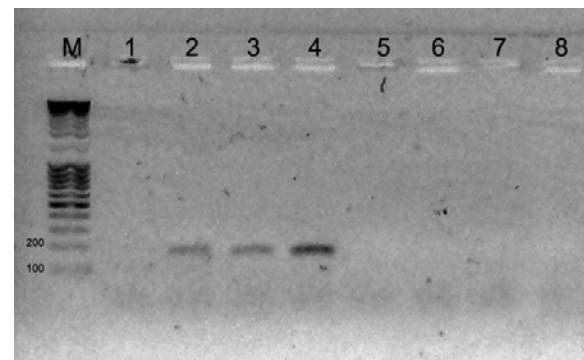


Рис. 3. Электрофорез в 1,2%-ом агарозном геле и 0,5%-ом ТВЕ. М – маркер (100 нп). Образцы: 1 – изолят ВВКК Бугры-97 (выделен из листьев томатов, инфицированных ВВКК); 2 – Бугры-97 (выделен из листьев картофеля); 3 – Самара-97/3 (из томатов); Самара-97/3 (из картофеля); 5, 6 и 7 – изоляты ВВКК: ВНИИКХ-94, ДВ-94 и Канада-80, соответственно (выделены из томатов); 8 – H₂O.

Отсутствие ПЦР-продукта на электрофореграмме в четырех из пяти случаев использования для реакции РНК из инфицированных томатов свидетельствует о том, что заражение было неэффективным: не произошло достаточного накопления ВВК в растениях, что может объясняться либо некачественным инокулюмом, либо неблагоприятными условиями для репликации вириода (низкие температуры в теплице).

Для окончательного выбора наиболее надежного варианта выделения РНК для ПЦР был поставлен эксперимент с четырьмя вариациями выделения РНК из образца, который ранее давал хороший положительный результат в ПЦР, образуя полноразмерный продукт с соответствующими праймерами.

Вариант 1: почти в точности соответствовал протоколу фирмы Invitrogen с одним отличием: перед разделением фаз (добавлением хлороформа) экстракты центрифугировали при 12000 g и 4° 5 мин. Вариант 2: полностью соответствовал протоколу Invitrogen (далее – стандарт). Вариант 3: отличался от стандарта тем, что после разделения фаз и осаждения водной фазы изопропанолом осадок РНК растворяли в 200 µл 4 М раствора гуанидинизотиоцианата, содержащего 0,2М цитрат Na и 0,5%-й лаурилсаркозил. Вариант 4: после осаждения изопропанолом, осадок РНК суспендировали в 2М LiCl и после центрифугирования 12000 g 10 мин вириодную РНК из супернатанта осаждали двумя объемами этанола. Условия проведения ПЦР: 94°С – 30 сек; 37 циклов: 56° – 30 сек, 72° – 30 сек; 72° – 5 минут в заключение. Результаты представлены на рисунке 4.

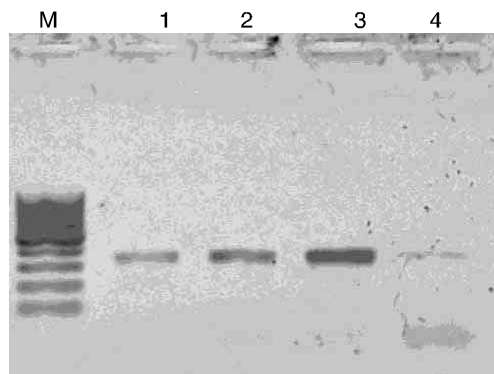


Рис. 4. Электрофорез в 1,2%-ом агарозном геле и 0,5% TBE. М – маркер (100 нп). 1 – 4 – варианты выделения РНК изолята Хабаровск-06/4 ВВК с 1 по 4 соответственно.

– 360 нп, но разной интенсивности. Наиболее интенсивная полоса присутствовала в варианте 3, при этом выделенная РНК имела и лучший спектр поглощения, отличавшийся меньшим количеством примесей: $A_{260}/A_{280}=1,65$, $A_{260}/A_{min}=1,78$. Те же показатели для варианта 2 (стандарт) составили соответственно 1,52 и 1,17.

Заключение. Подобран оптимальный вариант выделения РНК из растительного материала и условия проведения ПЦР. Хотя метод ПЦР с успехом используется для диагностики ВВК в листьях инфицированных растений, надо учитывать, что замороженный и хранившийся в течение нескольких месяцев материал не всегда дает положительный результат при анализе этим методом.

Благодарность.

Благодарим доктора Овенса (Научно-исследовательский центр г. Белтсвилла, США) за предоставленную возможность пройти стажировку в лаборатории Молекулярной патологии растений сотруднику ВНИИФ Н.В. Гирсовой, а Международный научно-технический центр – за финансовую поддержку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Diener, T.O. and Raymer, W. Potato spindle tuber virus: a plant virus with properties of a free nucleic acid. *Science*.– 1967.– V. 158, № 3799.– P. 378 - 381.
2. Дрыгин Ю.Ф., Кондакова О.А. и др. Проблема вириода в семеноводстве картофеля: диагностика, формирование генобанка, производство исходного материала // *Картофель и овощи*.– 2000.– № 2.– С. 38 - 40.
3. Анисимов Б.В. Сортовые ресурсы и качество семенного картофеля.–М., 2001.– 117 с.
4. Мусин С.М., Бабоша А.В. и др. Диагностика и контроль вириода веретеновидности клубней картофеля // *Защита и карантин растений*.– 2001.– № 10.– С. 22 - 23.
5. Singh, R.H. and Dhar, A.K. Detection and management of plant viroids. In: *Plant and virus disease control*. A. Hadidi, K.K. Khetarpal, and H. Kogenesawa, eds. APS Press, St. Paul, Minesota. –1998.– P. 428 - 447.
6. Morris, T. and Wright, N. Detection on PAAG of a diagnostic nucleic acid from tissue infected with potato tuber virus // *Am. Potato J.*– 1975.– V. 52, № 2.– P. 57 - 63.
7. Chomczynski, P. and Sacchi, N. Single-step method of RNA isola-

tion by acid guanidinium thiocyanate–phenol–chloroform extraction / / Anal. Biochem.– 1987.– 162.– P. 156 - 159.

The paper has deal with a choice of RNA isolation method from plant material having symptoms of PSTVd damage, which is most reliable for the following RT-PCR. Conditions of RT-PCR for PSTVd diagnosis are presented too.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 635.21:632.23

А.В.ХЮТТИ, Н.В.МИРОНЕНКО, О.С. АФАНАСЕНКО
ГНУ Всероссийский НИИ защиты растений

АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ ВОЗБУДИТЕЛЯ РАКА КАРТОФЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ

*Методом RAPD изучили генотипическую изменчивость образцов популяций *Synchytrium endobioticum* из Московской области и Белоруссии. Подобран праймер ОРА-10, с помощью которого выявлены различия между спектрами амплифицированной с этим праймером ДНК образцов раковых наростов и здоровой ткани растения-хозяина (листьев и клубней). Полученные данные позволяют предполагать существование генетических различий между индивидуумами паразита внутри популяции, а также различий между московской и белорусской популяциями паразита.*

Возбудитель рака картофеля – *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival – облигатный внутриклеточный паразит, который поражает все органы растения-хозяина, кроме корней. Паразит сохраняется в почве после сгнивания раковых наростов и распространяется в виде зимующих зооспорангиев. Зимние зооспорангии, благодаря плотным оболочкам, могут более 30 лет находиться в почве в покоящемся состоянии, не теряя жизнеспособности (1). Гриб хорошо изучен с точки зрения его распространения, вредоносности и патогенных свойств (2, 3). В настоящее время разработаны молекулярные методы диагностики этого патогена в почве и растении (4, 5). Молекулярно-генетические исследования, которые могли бы служить основой для изучения микроэволюционных процессов в популяциях паразита, отсутствуют. Этот факт обусловлен биологическими особенностями паразита, которые затрудняют выявление отдельных индивидуумов этого организма. Отдельной особью (индивидуумом)

гриба является «летний» зооспорангий, начиненный зооспорами одного генотипа. Однако, исходя из того, что традиционно в фитопатологии патотип паразита определяют путем заражения клубней инфекцией целого нароста, мы на данном этапе исследований также считали отдельной особью паразита скопление клеток летнего нароста, являющихся митотическим потомством нескольких зооспор.

Целью исследований являлось определение возможностей использования смешанных образцов ДНК паразита и хозяина для анализа генотипической изменчивости возбудителя рака картофеля.

Материалы и методы. *Инокуляция растений картофеля.* Инокуляцию клубней восприимчивого сорта Лиза проводили по общепринятой методике (6) образцами популяций паразита из России (Московская обл.) (обозначены М) и Белоруссии (Самохваловичи) (Б). Заражение ростков клубней картофеля проводили в вегетационных ящиках с компостом зооспорами, выходящими из зимних (покоящихся) зооспорангиев. Компост получали, смешивая землю с инфекционным порошком, добываясь оптимальной инфекционной нагрузки, – 30-40 жизнеспособных зооспорангиев в 1 г компоста. За 10-15 дней до посадки клубней зараженную почву смачивали и содержали при влажности 70-80% и температуре 16-18° С вплоть до учета результатов (2- 2,5 месяца). Собранные наросты отмывали от почвы и использовали для дальнейших исследований.

Выделение ДНК. Для выделения ДНК использовали как здоровые клубни и листья сорта Лиза, так и пораженные раком клубни этого же сорта. ДНК выделяли из раковых наростов по известному методу (7). Этапы выделения ДНК:

1. Часть нароста здорового клубня или листа (0,2 г) растирали в ступке с помощью пестика до гомогенного состояния.

2. В ступку вносили лизирующий буфер и продолжали растирать материал до получения кашицеобразной консистенции; материал затем переносили в эппендорфовские пробирки объемом 1,5 мл по 600 мкл в каждую.

Состав лизирующего буфера (7):

50 мМ Трис-НСl (рН 7,8), 50 мМ ЭДТА, 150 мМ NaCl, 2,5% саркозил (N-lauroyl sarcosine), 500 мМ 2-меркаптоэтанол, 600 мкг/мл протеиназы К.

Смесь затем инкубировали при 65° в течение 2-3 ч, периодически помешивая.

3. В клеточный лизат вносили NaCl до концентрации 1 М и равный объем смеси хлороформа с октиловым спиртом (24:1). Смесь плавно перемешивали в течение 10 мин, затем центрифугировали 2 мин при 13000 об./мин.

4. Водную фазу переносили в новую пробирку (если верхняя фаза непрозрачная, процедуру повторяли), добавляли 0,6 объема изопропанола (+21°), и через несколько минут преципитат кратко (10 сек) центрифугировали в режиме 5000-8000 об./мин. Полученный осадок промывали 70%-ным этанолом, сушили и растворяли в 50-100 мкл ТЕ-буфера: 10 мМ Трис-НСl (рН 7,8), 0,1 мМ ЭДТА при 37°.

В результате получали раствор ДНК в концентрации 50-100 мкг/мл.

RAPD анализ. С полученными образцами ДНК был проведен RAPD анализ. Для амплификации ДНК были использованы праймеры со случайной нуклеотидной последовательностью (длиной 10 нуклеотидов) фирмы Operon Technologies, Inc. (Alameda, CA): OPI7 (CAGCGACAAG), OPA 10 (GTGATCGCAG) и OPA 13 (CAGCACCCAC).

Амплификацию проводили в пластиковых пробирках а 0,5 мл в 25 мкл реакционной смеси: 10 мМ Tris-HCl (рН=8,8), 50 мМ KCl, 0,1% Triton X-100, 0,1 мМ каждого дезоксирибонуклеозидтрифосфата (дНТФ), 10 пикомолей праймеров, 0,5 единиц ДНК полимеразы DynaZyme II, 10-50 нг геномной ДНК.

Для амплификации использовали термоциклер типа PTC-150 MiniCycler (MJ Research, Watertown, Mass.) с платой для пробирок на 0,5 мл. Разделение продуктов амплификации проводили методом элетрофореза в 1,7% агарозных гелях при напряжении 100 V в течение 3 часов в 1xTBE буфере. Гели окрашивали бромистым этидием. В качестве маркеров молекулярных весов использовали GeneRuler™ 1kb DNA Ladder фирмы «Fermentas».

Результаты и обсуждение. ДНК листьев картофеля и раковых наростов амплифицировали с праймерами OPI-7, OPA-10 и OPA-13. Праймеры OPI-7 и OPA-13 не выявили различий в паттернах здоровых листьев и молодых (светло окрашенных) наростов (данные не приведены). ДНК из старых (коричневых) наростов либо совсем не амплифицировалась вследствие присутствия каких-либо бактериальных рестриктаз, либо давала совсем иные продукты амплификации, чем ДНК из светлых наростов. Вероятно, эти отличия в паттернах ДНК связаны с наличием бактерий и чужеродной грибной инфекции в коричневых наростах. Очевидно, что ДНК из коричневых

наростов не пригодна для генотипирования образцов паразита.

Праймер ОРА10 выявил различия в паттернах амплифицированной ДНК из листьев и раковых наростов. На рисунке 1 представлены результаты амплификации ДНК 4-х образцов из двух популяций паразита с праймером ОРА-10. Для оценки достоверности получаемых ПЦР спектров каждый образец ДНК использовали в двух концентрациях, различающихся в 10 раз. Полученные в результате амплификации с праймером ОРА-10, спектры ДНК растения идентичны (образцы ЛБ и ЛМ), но отличаются от спектров ДНК, полученных для раковых наростов. Очевидно, что праймер ОРА-10 «различает» ДНК растения и ДНК паразита, а часть амплифицированных фрагментов образцов из раковых наростов являются результатом амплификации именно ДНК паразита. Во всех образцах из раковых наростов представлены, по крайней мере, 2 амплифицированных фрагмента ДНК, размером 2,4 и 2,6 кб, общие с продуктами амплификации у образцов ДНК, полученной из листьев (исключение составил образец Б1, у которого в верхней части спектра недостает фрагментов вследствие недоамплификации ДНК). Это не удивительно, так как раковые наросты состоят из разросшихся растительных клеток, начиненных зооспорами паразита. Вместе с тем все образцы раковых наростов из обеих популяций характеризуются наличием одного мажорного фрагмента размером 1,5 кб, который отсутствует в образцах растительной ДНК и, очевидно, является видоспецифичным для паразита. Следует отметить воспроизводимость ПЦР паттернов взятых в анализ образцов, что позволяет проводить их сравнительную оценку. Фактически все 4 образца из раковых наростов представляли отличные друг от друга генотипы.

Из трех образцов белорусской популяции паразита образец Б2 отличался явным полиморфизмом (обозначен стрелкой) в нижней части спектра – наличием фрагмента размером 1.6 кб и отсутствием фрагмента 1.7 кб. Еще один полиморфный фрагмент находится в области выше 2 кб, но он может быть результатом амплификации растительной ДНК. Образец М1 из московской популяции отличается от всех трех образцов белорусской популяции отсутствием продукта амплификации в области 3 кб и фрагментов размером 1,6 и 1,7 кб.

Для выявления агрессивных патотипов возбудителя рака картофеля была проведена дифференциация образцов популяций из Московской области РФ и Белоруссии (Самохваловичи) на объединенном наборе из 18 сортов-дифференциаторов (2, 8, 9). Все

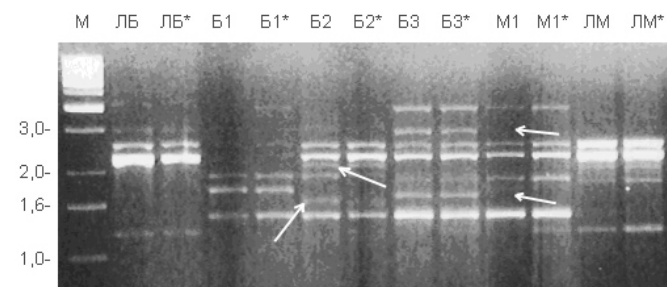


Рис. 1. Результаты амплификации образцов раковых наростов с праймером ОРА-10. Обозначения: ЛБ и ЛМ выделены из здоровых листьев от клубней сорта Лиза, зараженных белорусской и московской популяциями паразита, соответственно; Б1, Б2 и Б3 – из белых наростов с различных клубней, зараженных белорусской популяцией; М1 - из нароста, образовавшегося в результате заражения московской популяцией. * - концентрация ДНК в образце в 10 раз больше.

сорта, устойчивые к первому (Далемскому) патотипу рака картофеля, не были поражены ни одной популяцией, что свидетельствует о принадлежности изучаемых образцов к первому патотипу гриба. Проведенные одновременно исследования по изучению паразитической активности двух популяций на разных восприимчивых к первому патотипу сортах (Тулунский, Лорх и Лиза) показали существенные различия по агрессивности между популяциями (рис.2).

Таким образом, нами с помощью RAPD анализа обнаружена генотипическая изменчивость внутри одного патотипа возбудителя рака картофеля, несмотря на то, что обе популяции, отнесены к одному патотипу.

Полученные результаты RAPD анализа следует считать предварительными. Однако они позволяют предполагать существование генетических различий между индивидуумами паразита внутри популяции, а также различий между популяциями. В дальнейшем планируется использовать для ПЦР анализа образцы ДНК, полученные из отдельных «летних» зооспорангиев, а также из наростов, образовавшихся от заражения клубней отдельными «летними» зооспорангиями.

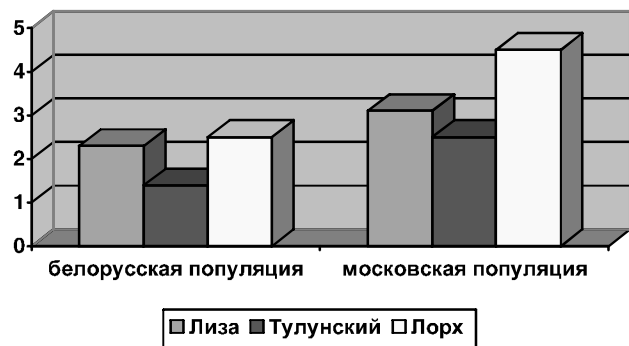


Рис.2. Средняя масса наростов (г) при заражении от покоящихся зооспорангиев в компосте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Росс Х. Селекция картофеля – проблемы и перспективы. – М.: Агропромиздат, 1989.– 183 с.
2. Тарасова В.П. Рак картофеля. –Л., Колос, 1978. –70 с.
3. Hampson M.C. History, biology and control of potato wart disease in Canada // Canadian Journal of Plant Pathology. –1993.– Vol.15.– P. 223-244.
4. Niepold F., Stachewicz H. PCR-detection of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. // Journal of Plant Disease and Protection. – 2004. – Vol. 111. – P. 313-321.
5. Van den Boogert P.H.J.F, Gent-Pelzer M.P.E, Bonants P.J.M, De Boer S.H., Wander J.G.N., Levesque C.A., van Leeuwen G.C.M., Vaayen R.P. Development of PCR-based methods for the quarantine phytopathogen *Synchytrium endobioticum*, causal agent of potato wart disease // European Journal of Plant Pathology. –2005. – Vol. 113.– P.47-57.
6. Салтыкова Л.П., Тарасова В.П. Методические указания по испытанию картофеля на ракоустойчивость.– Л.,1982.– 49 с.
7. Bulat S., Lubeck M., Mironenko N., Jensen D. F., Lubeck P. S. UP-PCR analysis and ITS1 ribotyping of strains of *Trichoderma* and *Gliocladium* // Mycological Research. –1998. – Vol. 102.– P. 933-943.
8. Мельник П.А., Малахова Е.Л., Мовчан Н.А. Дополнение к

112

международному тест-сортименту // Защита растений. – 1999. № 5. – С. 24-25.

9. Салтыкова Л.П. Дифференциация патотипов возбудителя рака картофеля // Защита растений. – 1988. № 11. – С. 37-38.

Genotypic variability of samples of *Synchytrium endobioticum* populations from the Moscow area and Belorussia. was studied by RAPD method. It is picked up primer OPA-10 with which help differences between spectra of amplified DNA samples of warts and healthy plants (leaves and tubers) were revealed. The received data allow to assume existence of genetic differences between individuals of the parasite inside a population, and also differences between the Moscow and Belorussia parasite populations.

113

ОПТИМІЗАЦІЯ СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ КУЛЬТИВУВАННЯ МІКРОКЛОНАЛЬНИХ РОСЛИН КАРТОПЛІ

Наведені результати досліджень з розробки методів мікроклонального розмноження картоплі живцями. Показано визначене оптимальне живильне середовище, умови культивування та оптимізації складу середовищ для росту і розмноження рослин картоплі in vitro.

В практиці підвищення продуктивності картоплі добре зарекомендувала себе технологія мікроклонального розмноження безвірусних рослин картоплі на основі культивування мікроклональних рослин на живильних середовищах *in vitro*. Живильне середовище – основний фактор мікроклонального розмноження. Біотехнологічний метод дозволяє різко підвищити морфогенетичний потенціал рослинного організму в інтересах господарської діяльності людини, вирішити практичні проблеми отримання сортових ліній і оздоровленого від вірусної інфекції садивного матеріалу.

В Українській науково-дослідній станції карантину рослин досліджено вплив різних середовищ (рідкого та агаризованого) та оптимізації їх складу для росту і розмноження рослин картоплі *in vitro*. Об'єктом служили мікроклональні рослини картоплі сортів Багряна, Бородянська рожева, Водограй, Слов'янка, Серпанок, Лугівська, Повінь, Незабудка, Надійна, Червона рута.

Часто рослинні тканини містять велику кількість поліфенольних сполук, які особливо інтенсивно окислюються у процесі стерилізації рослинного матеріалу та при подальшому його культивуванні на живильному середовищі. Через це для кращого та швидкого росту живців картоплі потрібно підібрати поживні речовини, які найбільше задовольняли б потреби рослин. Тривалий час різні дослідники використовували середовище, запропоноване Мурасіге – Скугою [], але

надалі кожен автор, який займався мікроклональним розмноженням картоплі, пропонував свої модифікації середовищ, і зараз існує їх більше десятка варіантів (табл. 1).

У таблиці 1 представлені основні середовища, які ми використовували в своїй дослідницькій роботі. Як правило, живильні середовища готували на дистильованій воді, при цьому маточні розчини солей (крім солей заліза) доцільно готувати заздалегідь. При масових роботах зручно зробити розчини солей з розрахунку на 10 л середовища і зберігати їх у холодильнику при 1-5°C. У день стерилізації слід змішати потрібну кількість розчинів, зважаючи солі заліза, сахарозу, агар та інші компоненти. Приготування маточних розчинів солей заздалегідь значно прискорює приготування живильного середовища. Перед стерилізацією слід обов'язково перевірити рН середовища, яке для картоплі повинно бути 5,0 – 5,8. Для одержання потрібного значення рН ми використовували 0,1н. розчин NaOH та HCl. Розчин розливали у стерилізований посуд і автоклаували при 0,75 атм. (115°C) 20хв. Готові середовища бажано використовувати протягом семи днів. В наших дослідженнях для їх оптимізації застосовували метод математичного планування експерименту, який дає змогу за короткий проміжок часу оптимізувати склад штучних живильних середовищ та умови культивування на різних етапах процесу мікророзмноження. У цьому разі спрощено склад та визначено оптимальні концентрації складових середовища, які забезпечували максимальний приріст ізольованих культур. Нами підтверджено позитивний вплив компонентних добавок на ріст картоплі. Це допомогло нам замінити та ввести замість дорогих та дефіцитних компонентів (ендосперм кокосового горіха та інших екзогенних домішок) такі рослинні компоненти, як апельсиновий сік, крохмаль, гідролізат казеїну.

Вирощування картоплі на різних середовищах показало, що для більшості сортів може бути використана композиція Мурасіге – Скуга без додавання агару у нашій модифікації, але з додаванням до нього яблучного або березового соку, активованого вугілля та антиоксидантів (аскорбінова кислота, цистиїн). Середовище Кнудсона та Томсона в наших умовах виявилось малоефективним.

В результаті досліджень одержані експериментальні дані, які свідчать про позитивний вплив рідкого живильного середовища на розвиток мікроклональних рослин. Відмічався кращий розвиток кореневої системи, стабільно поліпшувався ріст рослин на ранніх етапах розвитку, призупинявся початок бульбоутворення, зростав коефіцієнт розмноження рослин. Це істотно допомагає нам при масовому

розмноженні оздоровлених районуваних сортів картоплі для господарств первинної ланки насінництва регіону (табл. 2).

Таблиця 2

Розвиток картоплі *in vitro* на живильному середовищі Мурасіге – Скуга

Таблиця 1

Склад основних живильних середовищ для мікрочеренкування картоплі

Макро- та мікроелементи	Кількість мг/л середовища			
	Мурасіге – Скуга в нашій модифікації	Мурасіге – Скуга	Кнудсона	Томсона
1	2	3	4	5
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	10	-	1000	-
Ca (CH ₃ COO) ₂	-	-	-	79
KNO ₃	18000	19000	-	-
NH ₄ NO ₃	16500	16500	-	-
KH ₂ PO ₄	17000	17000	250	-
KCH ₃ COO	-	7400	-	392
(NH ₄) ₂ SO ₄	-	-	500	-
MgSO ₄ 7H ₂ O	-	74000	250	250
або MgSO ₄ безводний	3700	3600	-	-
CaCl ₂ 2H ₂ O	-	88000	-	-
або CaCl ₂ безводний	2200	4400	-	-
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	-	25	-	-
CuSO ₄ 5H ₂ O	-	25	-	0,23
H ₃ BO ₃	620	600	-	1,86
MnSO ₄ 5H ₂ O	2410	2230	-	-
або MnSO ₄ 4H ₂ O	2230	860	7,5	-
MnCl ₂ 4H ₂ O	-	-	-	2,2
ZnSO ₄ 7H ₂ O	-	860	25	0,29
KJ	-	8,3	-	-
CoCl ₂ 6H ₂ O	-	2,5	-	-
FeSO ₄	5	557	25	25
Na ₂ ЕДТА	-	745	37	37
Тіамін-HCl	1,6	30	-	-
Піродоксин-HCl	1	10	-	-
Мезоінозит	-	100	-	-
Гліцин	-	60	-	-
Нікотинова кислота	-	10	-	-
Аденін	0,25	0,10	-	-
Аскорбінова кислота	3	-	-	-
ІОК	1	-	-	-
Сахароза	20000	30000	20000	30000
Агар	-	60000	70000	70000

Сорт	Живильне середовище	Кількість днів від початку черенкування	
		3	36
		висота рослин, см	висота рослин, см
Серпанок	Рідке	3,5	10,4
	Агаризоване	1,3	8,6
Слов'янка	Рідке	4,3	9,6
	Агаризоване	2,5	7,5
Бородянська рожева	Рідке	7,0	13,6
	Агаризоване	4,3	10,3
Багряна	Рідке	4,5	9,6
	Агаризоване	3,6	8,6
Лугівська	Рідке	4,5	9,0
	Агаризоване	3,6	8,3
Повінь	Рідке	7,0	13,6
	Агаризоване	4,3	10,3
Водограй	Рідке	4,5	9,6
	Агаризоване	3,6	8,6
Незабудка	Рідке	4,3	9,5
	Агаризоване	3,6	9,0
Червона рута	Рідке	6,5	10
	Агаризоване	4,3	9,6
Надійна	Рідке	5,6	9,6
	Агаризоване	4,6	8,6

Після висадки пробірки утримували на стелажах при температурі 22-25°C; освітленні 2000 – 3000 люкс; 16-годинному фотоперіоді; відносній вологості повітря 70–75%. Ріст стебла і коренетворення починається на 3-4 день після висадки на живильне середовище, а повністю рослина формується на 12–14 день. Кожне останнє живцювання проводять через 14–20 днів після росту картоплі. Із однієї рослини можна отримати 5–8 живців, а через 2–3 місяці – від 3 до 5 тис. Рослини, заражені вірусами, вираковують, а здорові дають початок мериклонам. Потім проводять адаптацію пробіркових рослин до закритого ґрунту під плівкою на каркасах, що створює умови

високої вологості. Субстратом для вирощування рослин в теплицях була суміш торфу, перегною, піску, ґрунту в співвідношенні 1:1:1:2. Раз на 10 -14 днів рослини підживлювали мікро- та макроелементами. Розпушування ґрунту проводили двічі на тиждень після поливу. Тільки адаптовані рослини до таких умов висаджували безпосередньо в ґрунт.

При створенні рослинам оптимальних умов можна досягти успіхів у розмноженні безвірусної картоплі, кращого розвитку на основі культивування мікроклональних рослин на живильному середовищі без додавання агару, що значно пришвидшує масове розмноження оздоровлених районуваних сортів картоплі для господарств первинної ланки насінництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биотехнология сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1987. – 301 с.
2. Егорова Т.А., Клунова С.М., Жывухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 208 с.
3. Негрука В.И. Биотехнология растений: культура клеток / Пер. сангл. – М.: Агропромиздат, 1989. – 280 с.
4. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микроклонального размножения растений. – К.: Наукова думка, 1992. – 290 с.

Наведены результати досліджень по розробці методів мікроклонального розмноження картофеля. Розроблено оптимальну поживальну середовище, умови культивування та оптимізації складу середовища для росту та розмноження рослин картофеля *in vitro*.

The results of researches for development of potato microclonal propagation by cuttings are given. The determined optimal nutrient medium, cultivation conditions and conditions for optimization of mediums content for plants growth and potato propagation *in vitro* are shown.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 635.63:631.524.85:631.526.32

В.Ф.ГОРОХОВСКИЙ, О.С. БЕРЛИН
ГУ «Приднестровский НИИ сельского хозяйства»

СЕЛЕКЦИЯ ПЧЕЛООПЫЛЯЕМОГО ОГУРЦА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ

Представлены результаты селекционной работы по созданию болезнестойчивых сортообразцов огурца пчелоопыляемого типа. Выделены источники устойчивости к пероноспорозу и бактериозу - женская линия 95 и моноцидная форма 104, которые являются родительскими формами перспективных гибридных комбинаций.

Введение. Выведение и внедрение в практику болезнестойчивых сортов и гибридов, в частности овощных культур, является самым эффективным, наиболее дешевым и централизованным способом борьбы с заболеваниями растений, так как только таким путем можно получить гарантированные урожаи, снизить себестоимость продукции и повысить ее биологическую ценность. Кроме того, создание устойчивых сортообразцов предотвращает необходимость широкого использования пестицидов, что имеет большое значение с точки зрения охраны окружающей среды (1, 2).

Селекция сельскохозяйственных культур, в том числе и огурца, на устойчивость к болезням - важный и сложный процесс, принципиально отличающийся от селекции на другие признаки, так как требует дифференцированного подхода к его решению с учетом особенностей растения-хозяина и взаимодействующих с ним возбудителей болезней (3). Способность возбудителей поражать растения взаимосвязана, прежде всего, через систему «генотип-среда». Высокая способность фитопатогенов к размножению и огромная их приспособляемость приводят к потере устойчивости сортов через определенные промежутки времени, что ограничивает срок использования сортообразцов (4,5).

Сложность селекции на болезнестойчивость обусловлена также и тем, что очень непросто сосредоточить в одном генотипе целый комплекс хозяйственно ценных признаков, таких как устойчивости к основным болезням, урожайность, хорошие вкусовые и засолочные качества плодов.

При селекции на устойчивость к болезням очень важным является обеспечение селекционного процесса устойчивым исходным материалом – генетическими источниками. Ориентация при создании сортов и гибридов огурца на высокие показатели урожайности, качества зеленца ограничивает круг выбора доноров устойчивости, что ведет к снижению генетического разнообразия и обуславливает в свою очередь массовое размножение возбудителей болезней на однородных генотипах растения - хозяина. Без достаточного разнообразия генов, обеспечивающих этот признак, селекция на болезнестойчивость будет малоэффективна или обречена на неудачу (2).

Наиболее распространенными болезнями огурца в пленочных теплицах и в открытом грунте в условиях Приднестровья являются: угловатая бактериальная пятнистость листьев (возбудитель - *Pseudomonas lachrymans*), мучнистая роса (возбудители – *Sphaerotheca fuliginea* и *Erysiphe cichoracearum*) и ложная мучнистая роса, пероноспороз (возбудитель - *Pseudoperonospora cubensis*) (6).

Чрезвычайно вредоносное заболевание огурца – пероноспороз, развитие которого носит ежегодный эпифитотийный характер. Этому способствуют не только экологическая обстановка, благоприятная для возбудителя болезни (резкие перепады температур, холодная затяжная весна и повышенная влажность воздуха), но и другие факторы: орошение полей путем дождевания, выращивание восприимчивых сортообразцов и т.д. Оптимальными для развития гриба *Pseudoperonospora cubensis* (Rostow) и распространения болезни являются температура воздуха 18-20°C и влажность 80-100%.

Расширение границ поражаемости пероноспорозом, его вредоносное воздействие приводит к потере урожая до 30-50% и более. Ограниченное количество устойчивых к этой болезни сортообразцов приводит к высокой однородности посевов и способствует быстрому и интенсивному развитию патогена.

В создавшихся условиях важным этапом в селекции огурца является создание гибридов на основе новых, специально отселектированных, частично двудомных сортов и моноцидных

линий. А так как степень поражения болезнями зависит, главным образом, от устойчивости к ним родительских форм, то основное внимание селекционера должно быть направлено, в первую очередь, на их создание.

Материал и методика исследований. Научно-исследовательскую работу проводили в защищенном (пленочные теплицы) и в открытом грунте ГУ «ПНИИСХ» с 1999 по 2006 годы. Основным исходным материалом для работы послужили сортообразцы иностранного происхождения (Россия, Украина, Беларусь, Чехия, Венгрия, Индия, Голландия и др.) и селекционный материал, созданный в ПНИИСХ.

Оценку исходных форм по полу и размножение образцов (ценных для последующей работы) проводили в весенних пленочных теплицах. Провокационный фон для проявления основных болезней (бактериоз, мучнистая роса и пероноспороз) также создавали в пленочных теплицах в период с апреля по сентябрь.

Ботанико-морфологическая характеристика изучаемых образцов по основным хозяйственно ценным признакам проводилась поукустно, в соответствии с методическими указаниями ВНИИССОКа (7), фитопатологическая оценка в период вегетации - согласно методики ВИРа (8).

Для закрепления женского пола растения исходных форм в фазе 1-2 настоящих листочков с интервалом 4-5 дней подвергались 3-кратной обработке раствором тиосульфатного комплекса серебра в концентрации 500 мг/л (9).

Математическая обработка полученных экспериментальных данных выполнена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (10).

Результаты исследований. С целью расширения генетического разнообразия исходного материала для селекции огурца на болезнестойчивость нами проводились исследования по созданию новых родительских форм перспективных гибридов с устойчивостью к комплексу болезней.

Селекционный процесс в этом направлении затруднен в связи с необходимостью получения гибридов, сочетающих в себе комплекс хозяйственно ценных признаков, в ряде случаев контролируемых рецессивными генами (белое опушение, устойчивость к болезням, отсутствие горечи в плодах и др.). Это следует учитывать в селекционной работе при оценке и отборе исходного материала, при создании комплексных геноносителей.

В проводимых нами исследованиях созданные формы были получены методом сложной, многоступенчатой гибридизации с постепенным введением необходимых признаков, отбором в условиях провокационных фонов (по проявлению женского пола, устойчивости к болезням), а также с использованием инцухта, как способа наиболее быстрого закрепления ценных рецессивных признаков и парных скрещиваний (между однотипными растениями в пределах образца). Так, в результате проведенных исследований была создана женская линия 95.

Женская линия 95 получена путем парных и возвратных (повторных) скрещиваний из гибридной комбинации F₁ Линия 22 x Линия 76 (F₁ Эскадрон) (рис. 1). На естественном инфекционном фоне отбирали устойчивые формы, одинаковые по фенотипу и близкие к исходной форме (Л.22). Через несколько беккроссов, путем инцухтирования, отбора и внутрилинейных скрещиваний, получили линию 95 с таким же комплексом хозяйственно ценных признаков, как исходная линия 22, но устойчивая к пероноспорозу и бактериозу, как полудикая форма - линия 76.

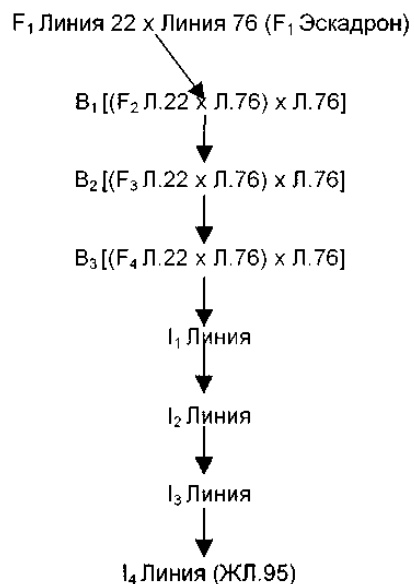


Рис. 1. Схема получения женской линии 95, 2000-2006 гг.

В результате проведенного анализа выяснилось, что линия 95 унаследовала от своих сородичей следующие хозяйственно ценные признаки:

- от линии 22:
- женский пол;
 - пучковую завязь;
 - окраску плода;
 - отсутствие горечи в плодах;
 - вкусовые качества зеленцов
- от линии 76:
- мощную вегетативную массу;
 - укороченный плод;
 - устойчивость к пероноспорозу;
 - отрастание после эпифитотии пероноспороза;
 - семенник с мелкоячеистой сеткой;
 - форму и размер семян.

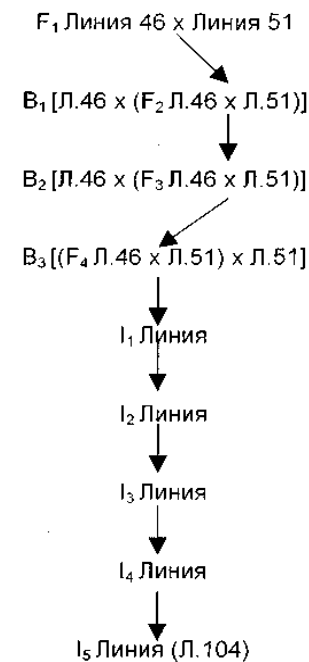


Рис. 2. Схема получения моноцидной линии 104, 1999-2006 гг.

Нами также была создана моноцидная форма - линия 104 (рис.2.), которая получена методами сложной гибридизации (парные скрещивания, инцухт, беккросс) и отбора на основе гибридной комбинации F₁ линия 46 (из F₁ Joker, Венгрия) x линия 51 (из F₁ Журавленок, Россия).

Полученная отцовская форма - линия 104 от исходных форм унаследовала следующие полезные признаки:
от линии 46:

- укороченный центральный стебель;
- крупный листовой аппарат;
- темную окраску листа;
- удлинённый плод;
- темную окраску плода;
- устойчивость к пероноспорозу;

от линии 51:

- обычный тип цветения;
- устойчивость к бактериозу;
- черное опушение плода;
- высокие вкусовые и засолочные свойства;
- коричневый цвет семенника с крупноячеистой сеткой.

Характеристика новых перспективных линий 95 и 104, приведенная в таблице, свидетельствует об их многих преимуществах по сравнению с родословными формами.

Так, женская линия 95 по урожайности стандартных плодов значительно превосходит обе исходные линии, проявляет высокую устойчивость к пероноспорозу, имеет мощную вегетативную массу, хорошо отрастает после эпифитотии пероноспороза, обладает высокими вкусовыми и засолочными свойствами.

Семена этой линии сохраняют форму своего полудикого сородича (Л.76) и также характеризуются замедленной энергией прорастания.

Наибольшим преимуществом моноцидной формы - линии 104, является ее устойчивость к болезням: поражаемость пероноспорозом 0,5 и бактериозом 0,8 балла, в то время как у исходных линий, соответственно: 1,2-1,6 и 1,2-1,5 балла. Урожайность стандартных плодов на 15-60% больше, чем у линий 46 и 51. По остальным ценным признакам линия 104 находится на уровне родословных форм.

Выводы. С целью расширения генетического разнообразия исходного материала огурца для селекции на болезнеустойчивость

Таблица
Характеристика линий 95 и 104 в сравнении с исходными формами (открытый грунт), 2004-2006 гг.

Линия	Урожайность стандартных плодов, т/га	Показатели в баллах			Масса 1000 семян	
		поражаемость болезнями		развитие		
		пероноспорозом	бактериозом			отрастание
95	22,5	0,7	1,2	5,0	4,2	16,8
22	19,3	1,5	1,8	4,5	4,0	24,5
76	2,6	0,7	0,8	5,0	4,5	15,0
НСР _{0,95}	3,8	0,2	0,3	0,5	0,5	4,1
104	28,8	0,5	0,8	5,0	4,0	28,4
46	18,0	1,6	1,5	4,8	3,8	25,2
51	25,1	1,2	1,2	4,8	4,0	27,0
НСР _{0,95}	2,6	0,3	0,3	0,4	0,3	1,6

проведена оценка большого количества коллекционного материала и выделены источники устойчивости. Выделившиеся устойчивые к болезням формы, в первую очередь к пероноспорозу и бактериозу, включены в селекционный процесс.

В результате напряженной селекционной работы создан исходный материал огурца – женская линия 95 и моноцидная форма – линия 104, которые являются родительскими формами перспективных пчелоопыляемых гибридов огурца.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гороховский В.Ф. Роль селекции в охране окружающей среды // Международный симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур. Материалы, доклады, сообщения. Москва, 9-12 августа 2005 г. – М., 2005. – С.84-86.
2. Налобова В.Л. Теоретические основы сортов и гибридов огурца и практические результаты // Овощеводство. Сб. науч. труд.– Минск, 2006. – Т.12. – С.85-87.
3. Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям. – М.: Наука, 1986. – 519 с.
4. Гусева Н.Н. Проблемы иммунитета // Защита растений. – 1993.–

- №9.– С.14-15.
5. Моспан М.В. Создание исходного материала для селекции огурца открытого грунта в условиях Молдавии // Дис. ... канд. с.-х. наук. – Тирасполь, 1990. –145 с.
 6. Ахатов А.К., Джалилов Ф.С. Защита овощных культур и картофеля от болезней. – М., 2006. – 352 с.
 7. Методические указания по селекции огурца. – М.: Агроиздат, 1985. – 55 с.
 8. Ширко В.Н. Методы исследования устойчивости к заболеваниям томатов и огурцов при селекции новых сортов. – Л., 1964.– С.89-93.
 9. Nijss A.P.M., Visser D.I. Esphjtica.– 1980.– Vol.29.– P.273-280.
 10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.–М.: Агроиздат, 1985. – 351 с.

Представлены результаты селекционной работы по созданию болезнеустойчивых сортообразцов огурца пчелоопыляемого типа. Выделены источники устойчивости к пероноспорозу и бактериозу – женская линия 95 и моноцидная форма 104, которые являются родительскими формами перспективных гибридных комбинаций.

Results of selection work on creation disease-resistant of variety standards a cucumber of bee pollinated type are submitted. Sources of stability to downy mildew and bacteriosis - a female line 95 and monoecious the form 104 which are parental forms of perspective hybrid combinations are allocated.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 635.073:631.527:632.4

Н.О. ГОРГАН

Носівська селекційно-дослідна станція Чернігівського інституту АГВ
УААН

ХАРАКТЕР УСПАДКОВУВАННЯ ОЗНАКИ СТІЙКОСТІ ПРОТИ ЗБУДНИКІВ *PERONOSPORA DESTRUCTOR CASP. I BOTRYTIS ALLII MUNN.* В ГІБРИДНИХ КОМБІНАЦІЯХ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ

*Висвітлені результати вивчення стійкості гібридних комбінацій цибулі ріпчастої проти збудників *Peronospora destructor Casp. i Botrytis allii Munn.* Встановлено, що у досліджуваних комбінаціях стійкість проти патогенів успадковувалася як домінуюча, проміжна або рецесивна ознака.*

Цибуля, гібридна комбінація, стійкість, ураження, пероноспороз, сіра шийкова гниль, хвороба.

Вступ. В Україні цибуля ріпчаста є однією з найпоширеніших овочевих культур. Вона займає щороку до 60 тис. га, що становить 12% від загальної площі під овочевими культурами, а валові збори її сягають 550 - 560 тис. тон (1,2). На рівень врожайності цієї культури впливає багато біотичних чинників, зокрема різних фітопатогенів. У більшості регіонів найбільш шкочинними для цибулі є збудники пероноспорозу (в період вегетації) та сірої шийкової гнилі (під час зберігання). Найсуттєвішими методами боротьби з ними вважаються: застосування хімічних засобів захисту і селекційних підходів, тобто створення стійких сортів та гібридів. Хімічні заходи не завжди дають бажані результати внаслідок виникнення у грибів резистентних форм. Крім того, використання фунгіцидів інколи недоцільне і небажане, оскільки є загроза накопичення залишкової кількості препаратів у вирощуваній продукції і забруднення довкілля.

Вивчення успадкування стійкості проти збудників *Peronospora destructor Casp. i Botrytis allii Munn.* при створенні нових ліній цибулі ріпчастої та створення стійких сортів і гібридів залишається

актуальною проблемою. Тому нашим завданням було дослідження гібридних комбінацій за ознаками стійкості проти основних хвороб – пероноспорозу та сірої шийкової гнилі та порівняння їх з батьківськими формами.

Матеріали та методи проведення досліджень. Досліди проводилися в овочевій сівозміні лабораторії селекції і насінництва овочевих культур Носівської селекційно-дослідної станції на протязі 2005 – 2007 рр.

Генетичну природу стійкості проти пероноспорозу і сірої шийкової гнилі вивчали в розсадниках 1 і 2 років на гібридах F_1 , отриманих у результаті діалельних схрещувань. Селекційні зразки першого року висівали ручною сівалкою, в залежності від погодних умов років, в III декаді березня – II декаді квітня. Ділянки площею 10 м² в 4-кратній повторності розміщували рендомізовано за прийнятими для зони технологіями. Маточники висаджували вручну в нарізні борозни за схемою 70 x 15 см в другій половині квітня.

Гібридизацію батьківських форм проведено під пергаментними ізоляторами за методикою Інституту овочівництва і баштанництва (3).

Оцінку резистентності проти хвороб проводили в умовах жорсткого природного і природно-провокаційного інфекційного фонів. Наявність і поширеність патогенів визначали візуально – шляхом обстеження досліджуваного матеріалу.

Перший облік ураженості рослин цибулі і ступеня розвитку пероноспорозу проводили в момент з'явлення його ознак на сприйнятливому сорті – стандарті, другий – в період масового розвитку хвороби.

Для оцінки цибулі 1-го року вирощування застосовували шкалу ВІР. Цибулю 2-го року оцінювали за наступною шкалою:

0 – стрілки здорові, ознак ураження немає;

0,1 – слабе ураження, плями займають не більше 1/3 поперечного об'єму стрілки;

1 – середнє ураження, плями займають до половини поперечного об'єму стрілки;

2 – сильне ураження, пляма окільцює стрілку, насіння щупле;

3 – дуже сильне ураження, насіння не зав'язується (4).

Ураженість цибулі сірою шийковою гниллю визначали восени перед закладкою на зберігання і весною – перед висаджуванням в поле. Погодні умови за роки досліджень істотно різнилися, що дало можливість всебічно оцінити гібридний матеріал.

Статистична обробка одержаних даних була зроблена за Доспєховим (5).

Результати досліджень та їх обговорення. Основою для створення стійких сортів є фітопатологічна оцінка селекційного матеріалу, розробка і уніфікація методів, які дозволяють об'єктивно добирати стійкі та бракувати сприйнятливі рослини, лінії і сорти. Одним з перших і основних етапів нашої селекційної роботи було попереднє вивчення стійкості проти хвороб вихідних форм цибулі ріпчастої (6). Наші дослідження підтвердили висновки багатьох вчених, які вважають що імунних проти пероноспорозу сортів і гібридів не існує (3, 7), а шийковою гниллю частіше уражаються білі зразки, а також сорти з тривалим вегетаційним періодом, менше – жовті і червоні (8, 9).

Виділені в колекційному розсаднику відносно стійкі зразки з комплексом господарсько цінних властивостей і ознак ми використовували як батьків при схрещуванні з районованими для нашої зони сортами. В результаті отримані гібридні комбінації, які протягом трьох років випробовували в конкурсному розсаднику на ураженість пероноспорозом і сірою шийковою гниллю.

Пероноспороз в умовах Чернігівської області щороку уражає посіви 1-го року і маточники цибулі ріпчастої. Ступінь розвитку хвороби значною мірою залежить від чинників зовнішнього середовища – температури, вологості повітря та інфекційного навантаження. Досліджувані гібридні комбінації в різні роки не однаково реагували на збудника *Peronospora destructor* Casp. Пік розвитку хвороби припадає на 2005 рік, коли різке похолодання і сильні зливи в початковий період вегетації змінилися жаркими і вологими днями в липні та серпні. Шкодочинність патогена знаходилася в межах 22 – 56% на рослинах 1-го року та 15 - 41% – на насінниках. Рання і суха весна та висока температура червня і липня 2007 року дещо затримали поширення пероноспорозу. Перші ознаки хвороби на квітконосах цибулі 2-го року були відмічені у фазі формування насіння, посіви 1-го року масово уражалися в кінці липня (фаза полягання пера). Інтенсивність ураження насінників та посівів культури склала 8 -32 і 5 -47% відповідно (табл. 1).

Оцінка гібридних комбінацій на ураження пероноспорозом показала, що вони стійкіші від материнських форм. З батьківських форм найбільш сприйнятливим до хвороби виявився сорт Стригунівська Носівська (47-56%), який вирощується в нашій зоні з сорокових років минулого століття. Всі досліджувані гібридні

Таблиця 1
Характеристика гібридних комбінацій за продуктивністю та стійкістю проти пероноспорозу, Носівська СДС, 2005 – 2007 рр.

Сорт, гібрид	Рослини 1-го року				Рослини 2-го року				середня урожайність, т/га					
	2005		2006		2005		2006			2007				
	ступінь ураження, %	маса товарної цибулини, г	ступінь ураження, %	маса товарної цибулини, г	ступінь ураження, %	маса товарної цибулини, г	ступінь ураження, %	маса товарної цибулини, г		ступінь ураження, %	маса товарної цибулини, г			
Буран	40	65	35	72	29	80	17	28	2,6	2,9	24	3,0	0,25	
Daytona F1	28	51	22	62	21	70	33	19	3,2	3,0	10	3,5	0,35	
Буран x Daytona F1	35	60	29	75	15	95	29	25	2,6	2,9	16	3,0	0,38	
Daytona F1 x Буран	31	55	24	70	5	85	30	21	2,9	3,2	12	3,5	0,4	
Грандіна	32	75	35	70	21	90	17	27	2,3	2,5	20	3,1	0,36	
Сорга F1	30	55	22	70	20	85	26	21	2,8	3,0	8	3,6	0,42	
Грандіна x Сорга F1	31	70	28	78	15	85	21	20	2,9	3,1	17	3,4	0,4	
Сорга F1 x Грандіна	30	65	24	73	15	90	28	19	2,7	2,9	12	3,2	0,38	
Стригунівська Носівська	56	50	50	55	47	65	16	41	2,2	2,5	32	2,6	0,2	
Носівська	22	72	28	75	30	70	30	15	3,1	3,5	10	3,8	0,45	
Univero F1	55	60	39	72	45	70	23	29	2,6	2,9	23	2,7	0,4	
Стригунівська Носівська x Univero F1	28	70	25	85	31	65	28	17	2,8	2,7	19	2,7	0,3	
Univero F1 x Стригунівська Носівська														
НІР ⁰⁰⁵							1,2							0,02

комбінації 1-го року були відносно стійкі проти патогена (5 -31%), формували цибулину масою 50 – 95 г і мали урожайність 21 – 30 т/га. Продуктивність насінників також залежить від ступеня ураження їх збудником *Peronospora destructor Casp.* В наших дослідках вони уражались хворобою в межах 12 – 28% , мали урожай насіння 0,3 - 0,4 т/га з масою 1000 насінин 2,6 - 3,5 г.

Шийкова гниль – найбільш шкочочинна хвороба в період зберігання цибулі ріпчастої. Збудник її – *Botrytis allii Munn.* уражає культуру в роки, несприятливі для нормального дозрівання цибулин в полі і прогресує в цибулесховищі. Втрати урожаю цибулі-ріпки, в залежності від умов вирощування і зберігання, складають 50% і більше (10). Практично всі сорти сприйнятливі до патогена, але ступінь їх ураження різний. Серед вивченої нами колекції були виділені стійкі проти хвороби зразки, які залучалися в гібридизацію. Отримані гібридні комбінації досліджували на ураження сірою шийковою гниллю. В середньому за три роки гібриди восени пошкоджувалися в межах – 0 - 5,6%, а навесні – 1,2 - 9,9% (табл.2).

За результатами таблиці 2 найстійкішою до хвороби (0 – 1,2%) виявилася гібридна комбінація Браушверська червона x Грандіна, де для схрещування бралися сорти: з антоціановим забарвленням сухих і соковитих лусок та жовтий з коротким періодом вегетації. При гібридизації двох середньостиглих сортів з жовтого кольору (Стригунівська Носівська x Оліна) спостерігався проміжний тип успадкування. В усіх інших випадках домінувала ознака стійкості до патогена.

Отже, стійкість до збудників *Peronospora destructor Casp.* та *Botrytis allii Munn* у досліджуваних комбінаціях успадковувалася як домінантна, проміжна або рецесивна ознака. Стійкі та середньо-сприйнятливі проти основних хвороб цибулі ріпчастої гібриди будуть використані в селекційних програмах при створенні імунних сортів цибулі ріпчастої.

Висновки.

1. Всі досліджувані гібридні комбінації виявилися слабко-сприйнятливими до збудника *Peronospora destructor Casp.* Вони уражались патогеном в межах 5 -31% і формували урожай цибулі ріпки в межах 21 – 30 т/га та насіння – 0,3 - 0,4 т/га
2. До сірої шийкової гнилі досліджувані зразки були практично стійкі. Трирічні дані свідчать, що восени вони уражались в межах 0 – 5,6, а весною – 1,2 - 9,9%.

Таблиця 2
 Ступінь ураження гібридних комбінацій сірою шийковою гниллю в порівнянні з батьківськими формами, Носівська СДС, 2005 – 2007 рр.

Сорт, гібрид	2005		2006		2007		Середнє	
	ступінь ураження, %		ступінь ураження, %		ступінь ураження, %		ступінь ураження, %	
	весною	восени	весною	восени	весною	восени	весною	восени
Грандіна	5,2	0	3,0	0	9,1	12,6	5,8	4,2
Браушверська червона	2,5	0	2,0	0	2,7	0	2,4	0
Грандіна х Браушверська червона	3,6	0	1,5	0	5,7	1,2	3,5	0,4
Браушверська червона х Грандіна	1,2	0	0,8	0	1,6	0	1,2	0
Стригунівська Носівська	30,8	2,8	21,3	1,5	21,3	32,5	24,5	12,3
Оліна	5,6	0	1,7	0	2,5	0	3,3	0
Стригунівська Носівська х Оліна	4,2	0	15,2	0	10,2	16,8	9,9	5,6
Оліна х Стригунівська Носівська	1,3	0	3,8	0	0,5	5,4	1,9	1,8
Буран	15,4	0	18,3	2,0	11,1	0,8	14,9	0,9
Durco F1	10,5	0	12,7	0	10,0	0,2	11,1	0,07
Буран х Durco F1	1,2	0	4,8	0	6,5	0	4,2	0
Durco F1 х Буран	8,2	0	6,5	0	5,6	0,2	6,8	0,01

3. Стійкість до пероноспорозу і сірої шийкової гнилі усадковувалася у вивчених зразків як домінантна, проміжна або рецесивна ознака.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хареба В.В., Мазуркевич Л.А. Енергозберігаючі елементи технологій вирощування насіння цибулі городньої сорту Ялтинський в умовах Криму // Овочівництво і баштанництво.– 2004. – № 49. – С.351 - 357.
2. Могильний В.В. Вплив густоти посіву цибулі на вихід маточників // Овочівництво і баштанництво.– 2002. – № 47. – С. 325 - 329.
3. Чернишенко Т.В., Яковенко К.І. та інші. Методичні рекомендації по селекції овочевих рослин родини цибулевих // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. – Харків, 2001. – С. 406 - 432.
4. Склярєвська В.В., Ковбасенко В.М. та інші. Методи вивчення стійкості овочевих і баштанних культур // Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур.– Харків, 2001. – С. 114 - 180.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 230 - 248.
6. Горган Н.О. Імунологічна оцінка селекційного матеріалу цибулі ріпчастої проти збудника пероноспорозу *Peroospora destructor Berk.* // Науковий вісник НАУ. – 2007. – № 107, ч. 1. – С. 177 - 182.
7. Ершов И.И. Достижения отечественной и зарубежной науки в борьбе с пероноспорозом лука // Труды по семеноводству овощных культур. – М., 1978. – С. 87 - 96.
8. Уокер Д.Ж. Наиболее распространенные болезни лука // Болезни растений. – М.: Издательство иностранной литературы, 1956. – С. 420 - 424.
9. Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Вредители и болезни овощных культур. – М., 1961. – С. 510 - 517.
10. Пиковский М.И., Кирик Н.Н. Шейковая гниль лука // Овощеводство.– 2006. – № 12. – С. 52 - 53.

Освещены результаты изучения устойчивости гибридных комбинаций лука репчатого к возбудителям *Peronospora destructor*

Casp. и Botrytis allii Munn. В исследуемых комбинациях устойчивость против патогенов наследовалась как доминантный, промежуточный или рецессивный признак.

Results of studying on resistance of hybrid combination of onions to Peronospora destructor Casp. and Botrytis allii Munn causative agents are shown. It was founded that in researched combinations resistance to pathogen inherited as dominated, intermediate or recessive character.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632.4.097.22:634.1/7

Ш.С. КАНЧАВЕЛИ, Р.Ф. КЕШЕЛАВА
Институт защиты растений Л. Канчавели

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР К УСЫХАНИЮ

Статья посвящена вопросам, связанным с одним из главных заболеваний плодовых – усыханию и физиологическим, биохимическим основам повышения устойчивости к нему. Исследования проводились на фоне искусственного заражения растений грибом Verticillium dahliae Kleb., вызывающим усыхание плодовых.

В настоящее время, когда загрязнение окружающей среды представляет актуальную проблему, среди мер борьбы против вредителей и болезней важнейшее значение имеет выявление устойчивых сортов и максимальное повышение показателей устойчивости. Вышесказанное особенно значительно в отношении многолетних культур и таких заболеваний, как инфекционное усыхание плодовых.

На проникновение патогена растение отвечает рядом изменений физиологических и биохимических процессов, которые ингибируют распространение и развитие паразита. Известно также, что в устойчивости растений к заболеваниям большое значение имеет протекание физиологических и биохимических процессов. Есть ряд литературных источников (1-4), в которых отмечено корреляционное взаимоотношение между заболеванием и указанными процессами. Все выше указанные процессы нами были изучены на фоне искусственного заражения.

Методы исследований. Искусственное заражение было проведено грибом *Verticillium dahliae Kleb.*, вызывающим усыхание плодовых как косточковых (слива, персик, черешня, вишня), так и семечковых (яблоня, груша). Общее количество воды в листьях определялось высушиванием до постоянной массы при температуре

101°C; свободная и связанная вода – рефрактометрическим методом. Интенсивность транспирации определяли проведением воздуха через стеклянные сосуды, заполненные хлористым кальцием, которые последовательно включали проводящую систему воздуха, учитывающую фотосинтез между камерами и поглотителями. Интенсивность фотосинтеза определялась в проходящем токе воздуха методом учета недостаточности углекислоты. Содержание пигментов (хлорофилла а и b) определяли методом адсорбции спиртовых вытяжек.

Активность фермента каталазы определяли методом А. Ермакова (5), активность пероксидазы и полифенолоксидазы - методом Д. Михлина и М. Брановицкого (6), содержание витамина С - иодометрическим методом.

С целью установления показателей устойчивости определяли фитоалексины в разных сортах плодовых методом диффузной капли Мюллера, модифицированным Любимовым (7). Количество свободных фенолов в здоровых и больных листьях плодовых разных сортов определялось методом Э. Ксендзова (8).

Состав amino и органических кислот в листьях восприимчивых и устойчивых сортов яблони, их изменчивость во время заболевания установлены методом бумажной хроматографии. Хроматографическое деление органических кислот было проведено методом С. Солдатенкова и Т. Мазурова (9).

Результаты исследований приведены в таблице 1. Как видно из таблицы 1, в результате заболевания общее количество воды во всех растениях уменьшается. Этот процесс наиболее резко отмечается в косточковых по сравнению с семечковыми. В основном меняется количество свободной воды, что касается связанной воды, то ее количество в зараженном растении как семечковых, так и косточковых возрастает по сравнению со здоровыми. Количество связанной воды больше возрастает у семечковых, чем в косточковых.

Таким образом, большее содержание связанной воды и его рост во время заболевания является одним из показателей устойчивости, такая закономерность отмечается при заражении всеми грибами. Уменьшение количества общей и свободной воды отрицательно действует на жизнеспособность клеток и биохимические процессы, протекающие в растении.

Из этой же таблицы видно, что в результате заболевания снижается интенсивность транспирации в большей степени в косточковых, а среди косточковых – в персике 77,6%; в вишне –70,1%.

Таблица 1

Влияние гриба *V. dahliae* на водный режим и интенсивность транспирации у различных растений

Название растения	Общее количество воды (%)		Связанная вода (%)		Свободная вода (%)		Интенсивность транспирации воды в г на 1 дм ² листа		Разница в испарении воды в г на 1 дм ² листа между здоровыми и зараженными растениями
	Здоровые	Зараженные	Здоровые	Зараженные	Здоровые	Зараженные	Здоровые	Зараженные	
Слива	64,2	48,6	40,2	42,3	24,0	6,3	1,30	0,34	73,8
Персик	66,6	45,1	38,0	39,7	28,6	6,4	1,32	0,29	77,6
Черешня	65,8	51,6	41,5	43,8	24,3	7,8	1,29	0,36	72,2
Вишня	65,3	52,34	42,0	44,8	23,3	7,5	1,27	0,41	70,1
Яблоня	67,4	56,8	45,2	49,3	22,2	7,5	1,33	0,47	67,2
Груша	68,2	60,2	47,4	52,6	20,6	8,6	1,35	0,56	58,7

Интенсивность транспирации в яблоне более снижена, чем у груши. Как показали опыты, интенсивность транспирации в начале заболевания повышается, а затем снижается и это более показательно во время проявления болезни. Снижение интенсивности транспирации обусловлено снижением общего количества воды, наблюдавшимся при заболевании.

Опытами установлено, что на первом этапе заболевания концентрация хлорофилла незначительно возрастает, а во время проявления болезни резко снижается. Вместе с этим изменяется соотношение между хлорофиллами а и b. У больных соотношение больше, чем у здоровых. Этот процесс более интенсивно протекает у косточковых, чем семечковых.

Во время проявления заболевания интенсивность фотосинтеза снижается у косточковых больше, чем у семечковых. У косточковых интенсивность фотосинтеза более снижается в персике (62%), а наименее в вишне (56%), в семечковых интенсивность фотосинтеза более снижается в яблоне по сравнению с грушей.

Таким образом, грибы, вызывающие усыхание при проникновении в растения, вызывают целый ряд патологических изменений физиологического характера, чем ухудшается общее состояние растения.

Изучена роль в устойчивости витамина С и ферментов (каталаза, пероксидаза, полифенолоксидаза), участвующих в окислительно-восстановительных процессах. Оказалось, что в здоровых растениях, в семечковых, активность ферментов выше и содержание витамина С больше, в результате заболевания активность каталазы и полифенолоксидазы снижается как в косточковых, так и в семечковых. Снижается также содержание витамина С, но этот процесс более интенсивно протекает в косточковых по сравнению с семечковыми. Что касается пероксидазы, то в результате заболевания ее активность повышается больше у семечковых, чем у косточковых.

Полученные нами данные показывают, что у семечковых, как сравнительно устойчивых, повышение активности пероксидазы может быть вызвано ее активным участием в защитных реакциях растения. В сравнительно восприимчивых сортах (косточковых) на поздней стадии заболевания рост активности пероксидазы по-видимому вызван отклонением окислительно-восстановительных реакций к окислению. Что касается активности каталазы и полифенолоксидазы в результате заболевания, незначительно меняется у семечковых по сравнению с косточковыми. Аналогично протекает снижение содержания витамина С. Так что высокую активность ферментов, высокое содержание витамина С и их незначительное колебание при заболевании можно считать показателем устойчивости.

Как известно, скорость образования фитоалексинов и их количество как ответная реакция растения характерна для устойчивых сортов (10).

Как выяснилось, разные виды и сорта плодовых на проникновение грибов в ткань отвечают образованием фитоалексинов, которые ингибируют прорастание спор подопытных грибов и биоиндикатора. Ингибирование прорастания спор наиболее заметно на семечковых, поскольку они относительно устойчивее, чем на косточковых культурах. Аналогичная закономерность наблюдается и в случае сортов одного и того же вида; относительно устойчивый сорт персика (Хидистаури тетри) наиболее интенсивно выделяет фитоалексины, чем восприимчивый (Хидистаури вардиспери).

Как известно, фенольные соединения играют значительную роль в устойчивости растений к заболеваниям (11).

Согласно нашим данным, общее количество фенолов во всех плодовых больше в устойчивых сортах, чем в восприимчивых, в результате заболевания общее количество фенолов значительно

Таблица 2
Влияние гидрохинона на рост и развитие грибов, вызывающих усыхание плодовых

Концентрация гидрохинона в питательной среде	Вес мицелия грибов (г)				Прорастание спор гриба <i>Colletotrichum</i> (%)					
	<i>V. dahliae</i>	<i>G. roseum</i>	<i>C. malorum</i>	<i>C. destructans</i>	Контроль		В фильтрате			
					Вода	Чапек	<i>V. dahliae</i>	<i>G. roseum</i>	<i>C. malorum</i>	<i>C. destructans</i>
Чапек	0,39	0,41	0,37	0,45	85	92	10	27	15	17
10 ⁻⁸	0,38	0,40	0,35	0,43	83	87	15	29	17	20
10 ⁻⁷	0,36	0,35	0,30	0,37	61	67	18	35	28	28
10 ⁻⁶	0,35	0,22	0,21	0,18	52	67	40	42	40	45
10 ⁻⁵	0,30	0,15	0,17	0,15	45	52	60	65	60	47
10 ⁻⁴	0,22	0,14	0,12	0,10	21	26	70	72	68	65
10 ⁻³	0,10	0,07	0,10	0,09	17	18	82	85	81	80
10 ⁻²	0,08	0,06	0,06	0,05	5	9	87	89	84	82
10 ⁻¹	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

возрастает в устойчивых сортах, а в восприимчивых это изменение относительно незначительно. Выяснилось, что фенольные соединения (гидрохинон) отрицательно влияют на рост-развитие грибов, вызывающих усыхание плодовых (табл. 2)

Как видно из таблицы 2, ингибирующее действие на рост грибов гидрохинона начинается с 10^{-4} концентрации; с ростом концентрации это свойство растет. Под влиянием 10^{-1} концентрации развитие грибов прекращается. Из этой же таблицы видно, что там, где развитие гриба ограничено, токсичность культурального фильтрата весьма снижена.

Оказалось, что высокая концентрация гидрохинона снижает активность пектолитических ферментов грибов, вызывающих усыхание. На 10^{-6} концентрации пектолитические ферменты не обнаруживаются.

Как видно из проведенных опытов, в относительно устойчивых к усыханию сортах при заболевании содержание фенолов повышается и это тем больше заметно, чем устойчивее сорт.

Исходя из наших данных, можно сделать вывод: фенольные соединения являются одним из показателей устойчивости. Установлено, что в наиболее устойчивом к усыханию сорте яблони Шампанском ренете из аминокислот в наибольшем количестве встречаются аланин, глутаминовая кислота и треонин. В отличие от восприимчивого сорта Кехура встречается норвалин, триптофан, валин и тирозин.

В результате заражения грибом *V. dahliae* как в Шампанском ренете, так и в Кехура происходят количественные и качественные изменения аминокислот. В частности, в Шампанском ренете количество аминокислот выросло на 2 кислоты (лизин, орнитин), а в Кехура на 4 (аспарагин, лизин, аргонин и орнитин).

Как мы указали, в устойчивом сорте (Шампанский ренет) в большом количестве содержатся аланин, глутаминовая кислота и треонин. Наличие первых двух кислот в устойчивом растении мы считаем одним из показателей устойчивости.

Что касается органических кислот, то в листьях здоровых растений Шампанского ренета и Кехура отмечаются одни и те же кислоты (щавелевая, лимонная, малиновая, винная и уксусная). В листьях Кехура по сравнению с Шампанским ренетом в большем количестве обнаружены винная и яблочная кислоты. По нашим данным восприимчивые сорта отличаются относительно высоким содержанием органических кислот.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цакадзе Е. А. К изучению окислительно-восстановительных реакций в тканях косточковых, пораженных гуммозом. Сообщ. Ак. наук Груз. ССР.– 1958.–Т. XXI. – С. 159 - 200.
2. Рубин Б. А., Ладыгина М. Е. Энзимология и биология дыхания растений. – М.: Высшая школа, 1966. – С. 63 - 75.
3. Метлицкий Л. В., Озерецковская О. А. Биохимия иммунитета, покоя, старения растений. – М.: Наука, 1984.– 262 с.
4. Канчавели Ш. С. Патология трахеомикозного усыхания плодовых и биологические основы повышения их устойчивости: дисс. ... докт. с.-х. наук. – Тбилиси: НИИЗР МСХ Груз. ССР, 1998. – 300 с.
5. Ермаков А. И. Газометрическое определение активности каталазы. Методы биохимического исследования растений. – Сельхозгиз, 1972.– С. 58-61.
6. Михлин Д. М., Брановицкая З. С. Микрометод определения активности полифенолоксидазы и пероксидазы // Биохимия.– 1949.–Т. 14, вып. 4.– С. 152-157.
7. Любимова Н. В. Роль растительной плазмалеммы во взаимоотношениях растений и его патогенна // Микол. и фитопатол.– 1982.– 16.– С. 70 - 78.
8. Ксендзова Э. Н. Прием количественного определения фенольных соединений в растительных тканях // Бюл. ВИЗР.– 1971.– №20.– С. 112-119.
9. Солдатенков С. В., Мазурова Т. А. Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. АН СССР, Всесоюзное ботаническое общество. – М. - Л., 1962.– С. 27 - 42.
10. Mayama S., Tani T., Matsuura J., Ueno T., Fukami H. The production of phytoalexins by in response to crown rust, *Puccinia coronata f. sp. Avenae* // Physiol. Plant. Pathol.– 1981.– 19.– P. 217 - 226.
11. Дьяков Ю. Е. Физиолого-биохимические механизмы устойчивости растений к грибным болезням // Итоги науки и техники защ. раст.– М., 1983.– 217 с.

С целью изучения физиологических и биохимических основ устойчивости к усыханию плодовых было проведено искусственное заражение косточковых (слива, персик, черешня, вишня) и With the

семечковых (яблоня, груша) грибом, вызывающим усыхание плодовых *Verticillium dahliae* Kleb.

На фоне искусственного заражения были изучены: водный режим растения, интенсивность транспирации и фотосинтеза, концентрация хлорофилла; окислительно-восстановительная активность ферментов (каталаза, пероксидаза и полифенолоксидаза); содержание витамина С, фенольных соединений, фитоалексинов, amino и органических кислот.

Установлено, что в результате заболевания имеет место изменчивость физиологических и биохимических процессов.

Выяснилось, что чем выше в растении содержание связанной воды, витамина С, фенольных соединений, фитоалексинов и чем выше актуальность окислительно-восстановительных ферментов, тем более устойчиво растение к заболеванию (усыханию).

With the purpose to study the physiological and biochemical foundations of the resistance towards fruit plant drying the artificial infestation of the stone fruit crops (plum, peach, muzzard cherry, cherry) and pip crops (apple, pear) by the fungus *Verticillium dahliae* Kleb. causing the fruit drying has been conducted.

On the background of the artificial infestation the plant water regime, transpiration intensity and photosynthesis, chlorophyll concentration, activity of oxidative and restoration ferments (catalase, peroxidase, polyphenoloxidase), concentration of vitamin C, phenol compounds, phytoalexins, amino and organic acids have been studied.

It has been established that as a result of the disease the change of physiological and biochemical processes take place.

It has been revealed that the more is the contents of the combined water, vitamin C, phenol compounds, phytoalexins in the plant and the more is the activity of the oxidative and restoration ferments, the more is the plant resistance towards drying diseases.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 631.15:631.461

Т.Ю.ПАРХОМЕНКО, Т.М.МЕЛЬНИЧУК, Л.М.ТАТАРИН
Південна дослідна станція Інституту сільськогосподарської мікробіології УААН

ДІЯ МІКРОБІВ РОДУ *BACILLUS* НА РІСТ І РОЗВИТОК ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

У вегетаційних дослідях показано, що штами мікроорганізмів Bacillus sp. 01-1, 01-2, 19, 36, виділених як антагоністи фітопатогенів, позитивно впливають на розвиток рослин огірків та моркви. Штам Bacillus sp. 19 збільшував висоту рослин огірків на 12%, суху масу надземної частини і кореневої системи на 42 та 27 % відповідно; висоту рослин моркви на 34%, суху масу надземної частини на 47% в порівнянні до контролю.

Сучасне широкомасштабне використання хімічних засобів захисту рослин призводить до зниження якості сільськогосподарської продукції, нагромадження в агроecosистемах небезпечних решток пестицидів. Тому особливої актуальності набуває розробка екологічно безпечних технологій, які спираються на загальні біологічні закони і є основою біологічного (органічного) землеробства. Одним з поширених і сучасних прийомів є використання мікробіологічних препаратів, у тому числі для біологічного контролю розвитку фітопатогенів на основі мікроорганізмів, які проявляють антагоністичну дію до збудників хвороб сільськогосподарських рослин (1, 2, 3).

Біоконтроль розвитку фітопатогенів здійснюється завдяки здатності мікроорганізмів продукувати антибіотичні сполуки, розчиняти гіфи патогенних мікроміцетів, конкурувати за місце заселення і за поживні речовини, які необхідні для розвитку фітопатогенів (4).

Метою досліджень було визначити вплив нових штамів *Bacillus sp. 01-1, 01-2, 19, 36*, що виділені як мікроби - антагоністи фітопатогенів, на ріст і розвиток овочевих рослин: огірків сорту Фенікс та моркви сорту Шантане в умовах вегетаційних дослідів. Для оцінки ефективності нових штамів був використаний стандартний штам

Bacillus subtilis D-26 – основа біопрепарату фітоспорин (Інститут мікробіології і вірусології НАНУ).

Обробка насіння проводилася безпосередньо перед сівбою – зволоження в дозі 2%-ної суспензії штаму від маси насіння, яке оброблялось. Вегетаційні досліди проводили на тепличному субстраті у посудинах об'ємом 200 мл, у 8-разовому повторенні. Епіфітну мікрофлору насіння вивчали загальновідомими методами (5).

Попередніми дослідженнями було показано, що штами *Bacillus sp.* 01-1, 01-2, 19, 36 пригнічують розвиток мікроміцетів-фітопатогенів: видів *Fusarium oxysporum var. orthoceras* F- 55800, *F. oxysporum* F - 2246, *F. sporotrichella* 7, 67, *F. solani* 73, *F. avenaceum*, *Aspergillus fumigatus* Ka - 8405, *Alternaria alternata*, *Trichotecium roseum*, *Bipolaris sorokiniana* (6, 7).

Передпосівна інокуляція насіння огірків сорту Фенікс штамами *Bacillus sp.* 01-1, 01-2, 19 збільшувала висоту рослин до 13 %, штаму *B. subtilis* D-26 підвищував її на 14 % в порівнянні з контролем. Суха маса надземної частини найбільшою була у варіанті з обробкою штамом *Bacillus sp.* 19 – вона на 42 % перевищувала цей показник у контролі. Інші досліджувані штами впливали на суху масу надземної частини неістотно (табл.1).

Таблиця 1

Вплив передпосівної інокуляції насіння мікробами-антагоністами на розвиток рослин огірка сорту Фенікс (вегетаційний дослід, тепличний субстрат, фаза 5 листків)

Варіант	Висота рослин		Суха маса надземної частини		Суха маса кореневої системи	
	середня, см	% до контролю	середня, г	% до контролю	середня, г	% до контролю
Контроль (вода)	25,72	100	0,67	100	0,11	100
<i>B. subtilis</i> D-26	29,32	114	0,68	102	0,09	82
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	29,12	113	0,71	106	0,09	82
<i>Bacillus sp.</i> 01-2	28,90	112	0,65	97	0,08	73
<i>Bacillus sp.</i> 19	28,82	112	0,95	142	0,14	127
НІР ₀₅	3,32	11,69	0,14	18,43	0,03	32,11

Інокуляція штамом *Bacillus sp.*19 сприяла збільшенню сухої маси кореневої системи на 27 % порівняно з контролем. Дія цього штаму на масу рослин огірків достовірно відрізняється від впливу інших використаних штамів (табл.1).

Аналіз епіфітної мікрофлори насіння огірків показав, що кількість мікроміцетів у найбільш продуктивному варіанті з обробкою штамом 19 була на рівні контролю і становила 0,34 тис. КУО/г насіння. Кількість мікроміцетів у інших варіантах зростала від 2 до 7 разів в порівнянні з контрольним варіантом (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив інокуляції мікробами-антагоністами на чисельність бактерій та мікроміцетів у епіфітній мікрофлорі насіння огірків сорту Фенікс (лаб. дослід, 2 доби після обробки)

Варіант	Інокуляційне навантаження на 1 г насіння (тис. КУО)	Кількість мікроміцетів, тис. КУО (середовище сусло-агар)	Кількість бактерій, тис. КУО (середовище РПА)
Контроль (обробка водою)	–	0,34 ± 0,33	93,3 ± 6,7
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	4,66	0,67 ± 0,66	1080,0 ± 92,9
<i>Bacillus sp.</i> 01-2	30,00	2,33 ± 0,88	476,7 ± 42,6
<i>Bacillus sp.</i> 19	18,00	0,34 ± 0,33	320,0 ± 20,8
<i>Bacillus sp.</i> 36	11,34	1,67 ± 0,33	2183,0 ± 176,8

Кількість бактерій у варіанті з *Bacillus sp.* 19 становила 320,0 тис. КУО /г, тоді як у контролі вона була 93,3 тис. КУО /г. Кількість бактерій у варіантах зі штамами *Bacillus sp.* 01-1 і 01-2 була значно вищою, ніж у контролі та варіанті з *Bacillus sp.* 19 і складала 1080,0 і 476,7 тис. КУО/г насіння відповідно (табл. 2).

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння моркви сорту Штане новими штамами на розвиток рослин показало, що під впливом всіх штамів істотно зростала висота рослин (табл.3).

При цьому вплив штаму *Bacillus sp.* 19 достовірно перевищувала дію стандартного штаму. Позитивно впливала на суху надземну масу інокуляція штамами *Bacillus sp.* 19 і 36, а також стандартним штамом *B. subtilis* D-26. Цей показник зростав на 47, 45 та 43 % відповідно, в порівнянні до контролю (табл.3).

Таким чином, при передпосівній інокуляції насіння огірків сорту Фенікс у дослідах штаму *Bacillus sp.* 19 підвищував висоту рослин на 12%, суху масу надземної частини і кореневої системи на 42 та 27 %

Таблиця 3

Вплив передпосівної інокуляції насіння мікробами-антагоністами на розвиток рослин моркви сорту Шантане (вегетаційний дослід, тепличний субстрат)

Варіант	Висота рослин		Суха маса надземної частини	
	середня, см	% до контролю	середня, г	% до контролю
Контроль (вода)	16,7	100	0,07	100
<i>B. subtilis</i> D-26	19,7	118	0,11	143
<i>Bacillus sp.</i> 01-1	19,4	116	0,09	118
<i>Bacillus sp.</i> 01-2	20,9	125	0,10	130
<i>Bacillus sp.</i> 19	22,4	134	0,11	147
<i>Bacillus sp.</i> 36	21,4	128	0,11	145
НІР ₀₅	2,88	14,33	0,04	37,86

відповідно, порівняно до контролю.

Кількість мікроміцетів у варіанті з обробкою штамом 19 залишалась на рівні контролю і становила 0,34 тис. КУО/г насіння. Кількість бактерій в цьому варіанті була 320,0 тис. КУО/г, тоді як у контролі – 93,3 тис. КУО/г.

Всі досліджувані штами підвищували висоту рослин моркви та масу надземної частини, найкращим був варіант з використанням штаму *Bacillus sp.* 19 – висота рослин зростала на 34 %, суха маса надземної частини – на 47 % в порівнянні до контролю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Zhengyu Huang, Robert F. Bonsall, Dmitri V. Mavrodi, David M. Weller and Linda S. Thomashow. Transformation of *Pseudomonas fluorescens* with genes for biosynthesis of phenazine-1-carboxylic acid improves biocontrol of rhizoctonia root rot and in situ antibiotic production // FEMS Microbiology Ecology, Volume 49, Issue 2, 1 August 2004.– P. 243-251.
2. Шерстобоева О.В. Елементи технології застосування *Bacillus polytuxa* – діазотрофа з антифунгальними властивостями // Физиология и биохимия культурных растений. Научно-теоретический журнал. – Киев, 2003. –Т. 35, №1 (201).– С.79-83.
3. Кузин А.И., Кириченко П.М., Кузнецова Н.И. и др. Фунгицидные

свойства штамма *Bacillus subtilis* // Тезисы докл. Всерос. конференции «Сельскохозяйственная микробиология в 19-21 века». – Санкт-Петербург, 2001. – С. 30 (124 с.).

4. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве).–М., 2005.– 154 с.
5. Мишустин Е.Н., Трисвятский Л.А. Микробы и зерно.– М.: Изд-во АН СССР, 1963.– С.39-43.
6. Parkhomenko T.Yu., Melnichuk T.N., Tatarin L.N. The application of the strains of genus *Bacillus* for biocontrol pathogenic of agricultural plants // Abstract Book of 2-nd FEMS Congress of European microbiologists “Integrating Microbial Knowledge into Human Life” Spain, Madrid, 4 – 8 July, 2006. – 361 p. (292p.).
7. Пархоменко Т.Ю., Седік А.В. Мікроорганізми-антагоністи для біоконтролю фітопатогенних грибів // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні. – Дніпропетровськ, 2002. – С.104. (124 с.).

В вегетационных исследованиях показано, что штаммы микроорганизмов *Bacillus sp.* 01-1, 01-2, 19, 36, выделенные как антагонисты фитопатогенов, положительно влияют на развитие растений огурцов и моркови. Штамм *Bacillus sp.* 19 увеличивал высоту растений огурцов на 12%, сухую массу надземной части и корневой системы на 42 та 27 % соответственно; высоту растений моркови на 34%, сухую массу надземной части на 47% в сравнении с контролем.

It was shown in vegetational trials that stamms of microorganisms *Bacillus sp.* 01-1, 01-2, 19, 36, extracted as the antagonists of the phytopathogenes, have the positive influence on the development of the cucumber and carrot plants. Stamm of the *Bacillus sp.* 19 has increased the height of cucumber plants on 12%, dry mass of the both, part above ground and root system on 42 and 27%, correspondingly; the height of the carrot plants has been increased on 34%, the dry mass of the part above ground on 47% in comparison to the control.

УДК 632.937

Ю.О.ЧЕРНИЦЬКИЙ

Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ *BACILLUS SUBTILIS* ST.23 ПРОТИ ЗБУДНИКІВ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

*Застосування нового штаму бактерії-антагоніста *Bacillus subtilis* 23 як на природному, так і на штучно створеному інфекційному фоні сприяє значному обмеженню розвитку збудників кореневих гнилей пшениці озимої та ячменю ярого і підвищенню продуктивності цих культур на 19,0 –43,6 %.*

Ключові слова: кореневі гнилі, бактерія-антагоніст, пшениця озима, ячмінь ярий.

Серед сучасних заходів щодо збереження врожаю продовжують домінувати хімічні методи захисту рослин. Однак тривале і дедалі зростаюче застосування пестицидів як засобів захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів призводить до негативних екологічних і гігієнічних наслідків, що зумовлює необхідність обмеження обсягів використання хімічних препаратів та проведення пошуку нових, екологічно безпечних підходів.

Відомо, що отрутохімікати є речовинами широкого спектру дії, вони уражують не лише хвороби рослин і шкідників планети, але загалом негативно впливають на стан здоров'я всіх мешканців планети.

В той же час посіви, полишені без захисту, знижують урожайність, погіршується якість їх продукції.

А вихід із такого становища – у запровадженні ефективних і недорогих біологічних засобів захисту рослин, зокрема мікробіологічних.

Практичний інтерес до біологічного методу зумовлений тим, що він безпечний для людини і теплокровних тварин. Мікробні препарати не забруднюють навколишнє середовище, зручні для виробництва і

мають невичерпні ресурси. Отож біологічний захист рослин повинен замінити хімічний в усіх випадках, коли це можливо, стати основою інтегрованої системи захисту рослин (1).

Однак для більш повного використання можливостей інтегрованого методу необхідно збільшити асортимент, обсяг виробництва біопрепаратів та поліпшити їх якість.

Метою нашої роботи було вивчення ефективності застосування штаму бактерії-антагоніста *Bacillus subtilis* 23 як потенційного агента мікробного препарату для біологічного захисту рослин від збудників кореневих гнилей.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень був штам бактерії-антагоніста *B. subtilis* 23.

Ефективність застосування нового штаму *B. subtilis* 23 як засобу захисту рослин пшениці озимої та ячменю ярого від збудників кореневих гнилей вивчали за умов вегетаційних дослідів на природному та штучно створеному інфекційному фоні (ШІФ).

Для штучного фону використовували досить поширений фітопатогенний гриб *Bipolaris sorokiniana*. Вносили інфекційний матеріал з розрахунку 8 % від маси ґрунту, що складало інфекційне навантаження $2 \cdot 10^9$ конідій гриба на 1 г ґрунту. Захисну дію штаму бактерії - антагоніста порівнювали з впливом хімічного препарату фундазолу.

Досліди проводили у гончарних вазонах місткістю 2000 мл, повторність 10-кратна. Ґрунт дерново-підзолистий пілуватосупіщаний ($pH_{\text{вод.}}$ 5,65, вміст загального азоту - 0,07%, рухомого фосфору - 16 мг/100 г ґрунту, обмінного калію - 11 мг/100 г ґрунту, вміст гумусу - 1,1%). Вологість ґрунту підтримували на рівні 60% від повної вологоємності.

Насіння пшениці озимої та ячменю ярого після інокуляції *B. subtilis* 23 загортали на глибину 2 см.

Облік ураженості кореневими гнилями проводили за загальноприйнятою методикою (2). Продуктивність рослин (масу надземної частини рослин) визначали після висушування рослинного матеріалу до постійної маси за температури 105° С.

Одержані дані обробляли методами математичної статистики (3).

Результати досліджень та їх обговорення. Одержаний нами штам бактерії *B. subtilis* 23, який продукує антибіотичні речовини на рідких живильних середовищах, вивчали в умовах лабораторних і вегетаційних дослідів. В лабораторних дослідах було встановлено, що антифунгальну активність проявляє сама культура *B. subtilis* 23

(при рості на агаризованих живильних середовищах), а також фільтрат культуральної рідини (при вирощуванні бактерії на рідких живильних середовищах).

Одержані результати вегетаційного дослідження (табл. 1) свідчать про високу ефективність застосування нового штаму *B. subtilis* 23 як засобу захисту рослин пшениці озимої від збудників кореневих гнилей.

Так, у варіанті, де проводили передпосівну інокуляцію насіння шт. *B. subtilis* 23, рослини значно менше уражалися кореневою гниллю (поширення хвороби 14,1 %, розвиток хвороби 1,1 %), ніж в контрольному варіанті (поширення хвороби 25,6 %, розвиток хвороби 4,7 %) Тобто, поширення хвороби зменшилося в середньому в 1,8 раза, а інтенсивність прояву – в 4,3 раза. У варіанті з хімічним препаратом фундазолом поширення хвороби зменшилось лише в 1,3 раза, а розвиток хвороби – в 1,9 раза, що не забезпечило надійного захисту.

Значне зменшення ураженості пшениці озимої корневими гнилями, яке мало місце при застосуванні штаму бактерії-антагоніста *B. subtilis* 23, сприяло суттєвому приросту урожаю – на 43,4 %.

У вегетаційному досліді з пшеницею озимою на інфекційному фоні (табл. 2) кількість уражених рослин корневими гнилями у варіанті з використанням штаму *B. subtilis* 23 порівняно з контролем зменшилась у 4,2 раза, а інтенсивність прояву хвороби у 3,2 раза.

При застосуванні шт. *B. subtilis* 23 продуктивність пшениці озимої зростає. Приріст сухої надземної маси рослин при застосуванні шт. *B. subtilis* 23 до контрольного варіанту становить 24,8%, тоді як у варіанті з фундазолом 6,3%.

Одержані дані (табл. 3, 4) свідчать про високу ефективність застосування даного штаму як засобу захисту ячменю ярого від гельмінтоспориозної і фузаріозної кореневих гнилей. Так, уражених корневими гнилями рослин у варіантах з бактерією-антагоністом виявлено в 1,3-2,6 раза менше, ніж у контролі, в 1,4-3,5 раза зменшився розвиток хвороби. Обмежуючи розвиток збудників кореневих гнилей, штам *B. subtilis* 23 забезпечив суттєвий приріст продуктивності ячменю ярого, який склав 19-43,6%.

Таблиця 1

Вплив штаму *B. subtilis* 23 і хімічного препарату на продуктивність і ураженість рослин пшениці озимої сорту Миронівська 61 корневими гнилями (вегетаційний дослід, дерново-підзолистий ґрунт)

Варіант дослідження	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Вміст сухої речовини в надземній частині рослин, г/посудину	Приріст до контролю, %
Без хімічних та мікробних препаратів (контроль)	25,6	4,7	2,90	-
Обробка насіння фундазолом	18,7	2,45	3,28	13,1
Обробка насіння шт. <i>Bacillus subtilis</i> 23	14,1	1,1	4,16	43,4
HIP _{0,5}	1,2	0,4		

Таблиця 2

Продуктивність і ураженість рослин пшениці озимої сорту Миронівська 61 корневими гнилями у вегетаційному досліді на штучно створеному інфекційному фоні (ШІФ) (дерново-підзолистий ґрунт)

Варіант дослідження	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Вміст сухої речовини в надземній частині рослин, г/посудину	Приріст до контролю, %
Штучний інфекційний фон (ШІФ) <i>Bipolaris sorokiniana</i> (контроль)	68,0	31,4	7,34	-
ШІФ + фундазол	52,0	27,1	7,80	6,3
ШІФ + шт. <i>Bacillus subtilis</i> 23	16,0	9,8	9,16	24,8
HIP _{0,5}	2,4	0,8	0,19	

Таблиця 3

Вплив штаму *B. subtilis* 23 і хімічного препарату на продуктивність і ураженість рослин ячменю ярого сорту Одеський 115 кореневими гнилями (вегетаційний дослід, дерново-підзолистий ґрунт)

Варіант досліджу	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Вміст сухої речовини в надземній частині рослин, г/посудину	Приріст до контролю, %
Без хімічних та мікробних препаратів (контроль)	53,0	23,0	4,2	----
Обробка насіння фундазолом	47,6	21,2	4,5	7,1
Обробка насіння шт. <i>Bacillus subtilis</i> 23	39,0	16,0	5,0	19,0
НІР _{0,5}	2,52	2,11	0,4	

Таблиця 4

Продуктивність і ураженість рослин ячменю ярого сорту Одеський 115 кореневими гнилями у вегетаційному досліді на штучно створеному інфекційному фоні (ШІФ) (дерново-підзолистий ґрунт).

Варіант досліджу	Поширення хвороби, %	Розвиток хвороби, %	Вміст сухої речовини в надземній частині	Приріст до контролю, %
Штучний інфекційний фон (ШІФ) <i>Bipolaris sorokiniana</i> (контроль)	80,0	35,0	3,9	----
ШІФ + фундазол	68,0	27,5	4,2	7,6
ШІФ + шт. <i>Bacillus subtilis</i> 23	30,0	10,0	5,6	43,6
НІР _{0,5}	4,55	2,54	0,36	

У вегетаційних дослідях ефективність бактеріального штаму вивчали в порівнянні з хімічним препаратом фундазолом. З одержаних результатів видно, що як на природному фоні, де домінують представники роду *Fusarium*, так і на інфекційному значно переважав бактеріальний штам. Тобто для захисту пшениці озимої і ячменю ярого від фузаріозної і гелмінтоспоріозної кореневої гнилі більш ефективним є застосування шт. *B. subtilis* 23.

Отже, шт. *B. subtilis* 23 проявляє високу антифунгальну активність в умовах лабораторних і вегетаційних дослідів і тому заслуговує на увагу як перспективний біоагент мікробного препарату.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що штам бактерії-антагоніста *Bacillus subtilis* 23 є ефективним засобом захисту рослин пшениці озимої та ячменю ярого від фузаріозної та гелмінтоспоріозної гнилі. Вищезазначений штам може використовуватись як біоагент мікробного препарату з метою захисту цих культур від збудників корневих гнилей та підвищення їх продуктивності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильєва В.Л., Кулініченко В.Л. Світоглядні та методологічні засади мікробіологічного методу захисту рослин від шкідників і хвороб // Мікробіол. журн. – 1999. – 61, № 6. – С.75-85.
2. Коршунова А.Ф., Чумаков А.С., Щекочихина Р.И. Защита пшеницы от корневых гнилей. – Л.: Колос, 1976. – 184 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1965. – 351 с.

Использование нового штамма бактерии-антагониста *Bacillus subtilis* 23 как на естественном, так и на искусственно созданном инфекционном фоне способствует значительному ограничению развития возбудителей корневых гнилей пшеницы озимой и ячменя ярого и повышает продуктивность этих культур на 19,0 – 43,6%.

It has been established that usage of new strain of bacteria-antagonist *Bacillus subtilis* 23 is conducive to significant restriction of winter wheat and spring barley root rot agents both on natural and artificial infection background. Its usage promote the productivity of the cultures on 19,0-43,6%.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

На фоне резко обострившейся фитосанитарной обстановки на озимой пшенице в 6 основных зерносеющих районах России определена необходимость проведения защитных мероприятий в вегетационный период. По данным 129 опытов дана оценка биологической и экономической эффективности наиболее распространенных фунгицидов - Альто супер, Фалькон, Фоликур, Рекс, Тилт 250, Титул 390, Колфуго супер, Импакт. Показан рейтинг биологической эффективности против бурой ржавчины, септориоза листьев и колоса, мучнистой росы, фузариоза листьев в отдельности и в комплексе. Дан рейтинг экономической эффективности препаратов. Биологическая эффективность против комплекса болезней колебалась от 57 до 74%, экономическая (условный чистый доход) от 1,0 до 2,2 тыс.руб/га.

Наблюдения за фитосанитарным состоянием посевов пшеницы на территории Европейской части России (Северо-Кавказский, Центрально-Черноземный, Центральный, Поволжский, Волго-Вятский, Уральский районы) показывают, что патогенный комплекс в большинстве районов включает септориоз листьев и колоса, бурую ржавчину, мучнистую росу, фузариозную пятнистость листьев и некоторые другие заболевания. Частота массовых вспышек в зависимости от региона составляет от 2-3 до 4-5 лет из 10. В связи с тем, что наблюдается усиление отдельных болезней и их комплекса, возникает угроза развития массовых вспышек на больших территориях (1,2).

Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных методов защиты является возделывание устойчивых сортов. Однако в списке сортов в зерносеющих районах нет абсолютно устойчивых к комплексу болезней. Сорты, относительно устойчивые к одному заболеванию, восприимчивы или умеренно восприимчивы к другим. Расчет потерь урожая от болезней показывает, что в годы массового развития патогенов они могут достигать 20-30% (3) и более. Для их предотвращения необходимо иметь систему защитных мероприятий. Нами ранее разработана система защиты от наиболее опасных заболеваний, включающая несколько этапов. Определены уровни сигнальной пораженности, рассчитанные на основании ряда факторов: степень устойчивости сорта, фаза развития растений, урожай, погодные условия и другие. Конечным этапом соответствующей системы являются рекомендации о целесообразности проведения защитных мероприятий с применением препаратов и дозы их расхода (4,5).

При прогнозе умеренного развития болезней возможна однократная обработка, при эпифитотии - двукратная, одним препаратом или в сочетании с другим фунгицидом. Приводится список препаратов. При принятии решений необходимо рекомендовать фунгициды, способные защитить посевы пшеницы от наиболее опасных заболеваний. Производители зерна, проводящие обработку посевов (при принятии решений), должны иметь возможность выбирать наиболее эффективные и доступные по цене препараты.

Исследования по изучению эффективности современных фунгицидов против наиболее эпифитотийно опасных болезней пшеницы осуществлялись в 1992-2005 гг. в 6 основных зерносеющих регионах России. Для определения рейтинга препаратов были проанализированы данные по 129 опытам, выполненным в разное время и на различных территориях на посевах озимой и яровой пшеницы.

В начале этого периода набор препаратов, применяемых на посевах пшеницы, достигал 12-15 наименований и они были не равнозначны по воздействию на патогенный комплекс. Эти фунгициды различались по своей эффективности и зачастую биологическая эффективность резко отличалась от хозяйственной и экономической.

В настоящее время набор препаратов, применяемых на пшенице, заметно сократился и в продаже в 2004-2005 гг. в основном реализуются 6-7 наименований.

Проведен анализ результатов опытов за этот период по

применению фунгицидов для защиты посевов озимой пшеницы от комплекса болезней с целью их рейтинговой оценки.

Определялась биологическая и экономическая эффективность препаратов, применяемых в настоящее время.

Обобщены данные по применению следующих препаратов: Альто супер (0.5 л/га), фирма «Сингента», Тилт 250 (0.5 л/га), фирма «Август», Фоликур (0.6 л/га), Фалькон (0.6 л/га), фирма «Байер» АТ, Рекс С (0.6 л/га), фирма «БАСФ», Титул 390 (0.26 л/га), фирма Щелково, «АГРОХИМ», Колфуго супер (2 л/га), «АГРОКЕМИ» АТ, Импакт (1.0 кг/га), фирма «КЕМИНОВА» АС. Эти препараты являются наиболее востребованными на рынке пестицидов России.

Рейтинг биологической эффективности препаратов был определен для наиболее опасных болезней пшеницы - бурая ржавчина (*Puccinia triticina*), септориоз листьев (*Septoria tritici* и *Stagonospora nodorum*), септориоз колоса (*Stagonospora nodorum*), мучнистая роса (*Blumeria graminis*) и фузариоз листьев (*Fusarium spp.*) и представлен для каждого заболевания отдельно (табл. 1).

Таблица 1

Биологическая эффективность препаратов против комплекса болезней озимой пшеницы (Московская область, ВНИИФ), 2005 г.

Бурая ржавчина		Мучнистая роса		Септориоз листьев		Септориоз колоса		Фузариоз листьев	
Препарат	%	препарат	%	препарат	%	препарат	%	препарат	%
Рекс С	97	Фалькон	100	Альто супер	63	Рекс С	67	Фоликур	62
Фалькон	95	Фоликур	99	Фалькон	62	Альто супер	65	Альто супер	50
Альто супер	95	Рекс С	99	Рекс С	59	Фоликур	60	Титул 390	50
Фоликур	95	Альто супер	98	Фоликур	55	Тилт 250	60	Фальши	45
Титул 390	95	Тилт 250	93	Тилт 250	46	Титул 390	49	Рекс С	40
Тилт 250	82	Титул 390	90	Титул 390	45	Фальши	46	Тилт 250	42
Импакт	80	Колфуго супер	92	Колфуго супер	42	Колфуго супер	43	Колфуго супер	54
Колфуго супер	78	Импакт	89	Импакт	40	Импакт	37	Импакт	39
НСР _{0,95}	6.0		5.6				5.0		9.5

Биологическая эффективность этих фунгицидов была высокой: против бурой ржавчины составляла 82-97, мучнистой росы - 90-100, септориоза листьев – 45-63, колоса – 46-67, фузариоза листьев – 39-62%.

По биологической эффективности препараты против бурой ржавчины можно рассматривать в такой последовательности (в порядке убывания): Рекс С, Фалькон, Альто супер, Фоликур, Титул 390, Тилт 250, Импакт, Колфуго супер.

Для мучнистой росы рейтинг представлен следующим порядком: Фалькон, Фоликур, Рекс С, Альто супер, Тилт 250, Колфуго супер, Титул 390, Импакт.

Показатели биологической эффективности препаратов против септориоза листьев были значительно ниже, чем против бурой ржавчины и мучнистой росы. Наиболее эффективными были Альто супер и Фалькон, затем следует Рекс С и Фоликур, далее Тилт 250 и Титул 390, Колфуго супер, Импакт.

Эти же препараты при применении против септориоза колоса расположились в следующей последовательности: Рекс С, Альто супер, Фоликур и Тилт 250, Титул 390, Фалькон, Колфуго супер, Импакт.

Для фузариоза листьев препараты располагались в следующем порядке: Фоликур, Альто супер, Титул 390, Колфуго супер, Фалькон, Рекс С, Импакт.

Если рассматривать биологическую эффективность против комплекса болезней, то препараты располагаются в следующем порядке: Альто супер (74%), Фоликур (74%), Рекс С (72%), Фалькон (70%), Титул 390 (66%), Тилт 250 (64%), Колфуго супер (62%), Импакт (57%).

Определена экономическая эффективность препаратов. Стоимость гектарной нормы препаратов примерно на одном уровне – от 412 до 504 руб./га (табл.2).

Общие затраты с учетом стоимости препарата и опрыскивания посевов колебались от 620 до 754 руб./га, сохраненный урожай составил 4,2-7,2 ц/га. Проведенные расчеты показывают, что чистый доход составлял 1,0-2,2 тыс. рублей с гектара.

По результатам расчетов показано, что рейтинг биологической эффективности по отдельным болезням не совпадает с рейтингом экономической (табл.3). Рейтинг экономической эффективности для вышеперечисленных

Таблица 2

Экономическая эффективность препаратов химического действия против болезней озимой пшеницы (Московская область, ВНИИФ), 2005 г.

Препарат	Норма расхода, л/га	Стоимость		Общие затраты на обработку*	Сохраненный урожай, ц/га, 2001-2005 гг.	Стоимость сохраненного урожая, руб.**	Условный чистый доход, руб.
		препарата, руб.***	гектарной нормы, руб.				
Рекс С	0.60	690	414	664	7.2	2918	2254
Фалькон	0.60	756	454	704	7.0	2839	2135
Альто супер	0.50	921	461	711	6.6	2673	1962
Тилт 250	0.50	924	462	712	6.5	2633	1921
Титул 390	0.26	1920	499	749	6.2	2511	1762
Фолик ур	0.60	840	504	754	6.0	2430	1676
Колфуго супер	2.0	185	370	620	4.9	1985	1365
Импакт	1.0	412	412	662	4.2	1701	1039

*Стоимость обработки 1 га - 250 руб.

**Стоимость 1 ц зерна (III класс) - 405 руб.

***Стоимость препарата.

фунгицидов был следующим: Рекс С, Фалькон, Альто супер, Тилт 250, Титул 390, Фоликур, Колфуго супер. Нужно отметить, что различия между большинством препаратов по условному чистому доходу небольшие от – 1,7 до 2,2 тыс.руб. (рис.). Несколько ниже чистый доход при применении Колфуго супер, Импакта. Однако следует уточнить, что биологическая эффективность Колфуго супер выше других фунгицидов против фузариоза листьев. Все препараты обеспечивали значительный чистый условный доход.

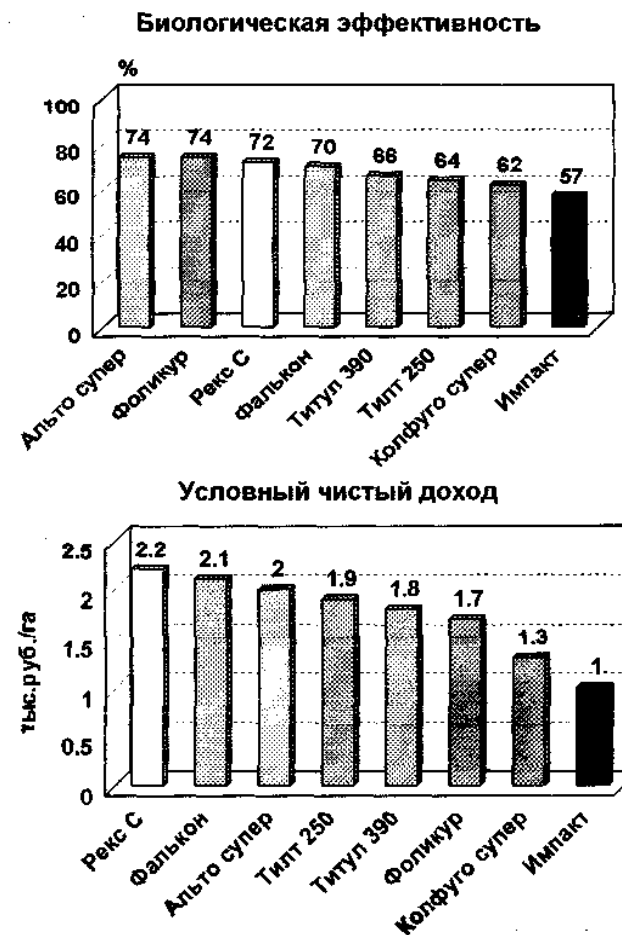


Рис. Биологическая и экономическая эффективность фунгицидов против комплекса болезней озимой пшеницы (Московская область, ВНИИФ), 2005.

Таблица 3

Рейтинг биологической и экономической эффективности фунгицидов против основных болезней пшеницы (Московская область, ВНИИФ), 2005

Рейтинг биологической эффективности (комплекс болезней)
Альто супер→Фоликур→Рекс С→Фалькон→Тилт 250→Титул 390→Колфуго супер→Импакт

Рейтинг экономической эффективности (комплекс болезней)
Рекс С→Фалькон→Альто супер→Тилт 250→Титул 390→Фоликур→Колфуго супер→Импакт

Все представленные фунгициды могут в равной степени быть рекомендованы для проведения защитных мероприятий против основных болезней озимой пшеницы и использованы в предлагаемых системах.

Выбор препаратов будет зависеть от фитосанитарной обстановки на данном поле, от того, какое заболевание превалирует в данном вегетационном сезоне, и наличия препарата в хозяйстве.

Работа выполнена при содействии гранта №2472р Международного Научно-технического Центра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Санин С.С, Назарова Л.Н., Соколова Е.А. Здоровье зернового поля «Защита и карантин растений». – 1999.–№2. – С. 28-31.
2. S.S. Sanin, L.N.Nazarova, T.Z.Ibragimov, U.A.Strizhekozin, X Chen, Disease epidemiology on cereal crops in the European region. Collection APS /CPS / SA, Jant Meeting, July, 29-31.– 2006. – S. 102.
3. Санин С.С, Черкашин В.И., Назарова Л.Н., Соколова Е.А., Стрижекозин Ю.А., Ибрагимов Т.З., Неклеса Н.П. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур. – Москва, 2002. –138 с.
4. Санин С.С, Назарова Л.Н., Полякова Т.М., Жохова Т.П. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в Нечерноземной зоне России. Материалы Всероссийского совещания, Голицыно. «Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования

достижений биотехнологии и генной инженерии», 16-18 июля. – 2003. – С.20 -22.

5. Стрижекозин Ю.А., Назарова Л.Н., Санин С.С. Оценка рисков развития болезней зерновых культур для принятия решений по химической защите. Материалы международной конференции «Химический метод защиты растений». – С.- Петербург, 2004. – С.232-234.

On a background become aggravated phytosanitary conditions on a winter wheat in 6 basic cereal regions of Russia necessity of carrying out of protective actions during the vegetative period is determined. According to 129 experiences the estimation biological and economy is given to efficiency of the most widespread fungicides - Alto super, Falcon, Folicur, Rex C, Tilt 250, Titul 390, Kolfugo super, Impact.

The rating of biological efficiency against a leaf rust, septoria blotch of leaves and an ear, powdery mildew, fusarium leaves separately and in a complex is shown. The rating of economic efficiency of preparations is given. Biological efficiency against a complex of diseases changed from 57 up to 74 %, economic (the conditional net profit) from 1.0 up to 2.2 touasand rubl/he.

УДК 632.913: 595.76

Л.Б. ЧЕРНЕЙ

Дослідна станція карантину винограду і плодкових культур ІЗР
УААН

ФІТОФАГИ З РЯДУ ТВЕРДОКРИЛИХ (*COLEOPTERA*) В АГРОЦЕНОЗАХ ПЛОДОВИХ НАСАДЖЕНЬ ОДЕЩИНИ

На основі феромонного моніторингу шкочочинної ентомофауни твердокрилих наведено видовий склад доміантних видів фітофагів, визначена їх частка в загальній структурі жуків агроценозів плодкових насаджень.

Впровадження інтенсивних технологій у галузь плівництва України, поряд з підвищенням урожайності, супроводжується цілим рядом негативних явищ, серед яких особливе занепокоєння викликає зміна структури агроценозів на користь більш шкочочинних видів. Аналіз літературних джерел свідчить, що цілий ряд видів, які відносились раніше до категорії випадкових, стають доміантними. Істотної зміни спостерігається й у фауні твердокрилих. На сьогодні в плодкових садах усіх регіонів держави спостерігається масове розповсюдження довгоносиків (*Curculionidae*), трубковертів (*Attelabidae*) (1, 2), почастишали пошкодження рослин у розсадниках і молодих садах видами родин платівковусих (*Scarabaeidae*) (3, 4)

Враховуючи велике економічне значення фітофагів та нову екологічну ситуацію, що складається нині, вважаємо за необхідне навести дані щодо видового складу шкідників з ряду *Coleoptera* у нашому регіоні.

Методи досліджень. Матеріал з видового складу твердокрилих зібрано в процесі вивчення рослинної ентомофауни багаторічних насаджень на базі 3-х господарств Овідіопольського та 2-х господарств Вигодянського районів Одеської області.

Моніторинг фітосанітарного стану багаторічних насаджень здійснювали шляхом маршрутних обстежень промислових,

присадибних та запушених садів.

Накопичення ентомологічного матеріалу проводили візуально методом струшування в сачок або на поліетиленову плівку за загальноприйнятими методиками (5,6). Видовий склад виявлених жуків визначали за визначником (7).

Результати досліджень. Моніторинг багаторічних насаджень біоценозів промислових, запушених та присадибних садів показав, що зі складу шкочочинної ентомофауни твердокрилих виявлено 16 видів, які належать до 5 родин.

В ході спостережень відмічено, що розподіл визначених родин твердокрилих у названих біоценозах не змінюється, змінюються лише видовий склад фітофагів та їх чисельність. Дослідження показали, що комплекс фітофагів промислових насаджень налічує 10 видів жуків. До числа доміантних відноситься родина довгоносиків: яблуневий квіткоїд (*Anthonomus pomorum* L.), сірий бруньковий довгоносик (*Sciaphobus squalidus* Gyll.). Загальна чисельність цих видів у структурі твердокрилих (рис.1) складала 38%.

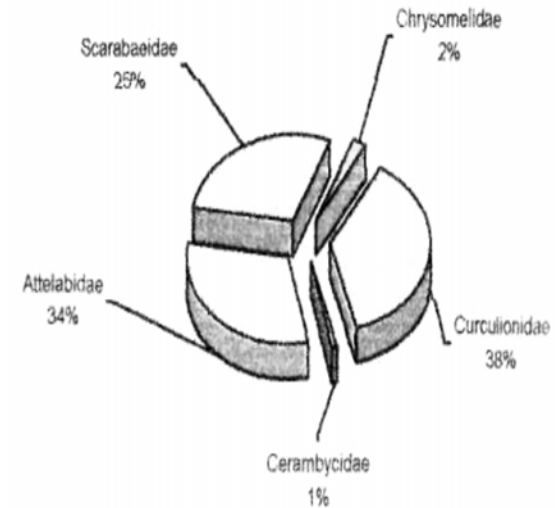


Рис.1. Частка родин *Coleoptera* в агроценозі промислових садів.

Найчисленнішою була і родина трубковертів. У зборках виділялися такі види, як казарка (*Rhynchites bacchus* L), букарка (*Coenorrhinus panocilus* Germ.), вишневий трубковерт (*Rhynchites auratus* Scop), кількість яких становила 34%. Велику групу жуків складає і родина платівковусих, а саме – східний (*Melolontha hippocastani* F.) та західний (*Melolontha melolontha* L.) травневий хрущ, оленка мохната (*Epicometis hirta* Poda). Частка цих видів дорівнювала 25%. Численність інших видів у загальній структурі родини твердокрилих не перевищувала 1-2%.

Шкідлива ентомофауна запущених садів (рис.2) налічує більше фітофагів, а саме 16 видів. Значну частину їх можна пояснити відсутністю необхідних обробок насаджень інсектицидами, а також великою загущеністю крони дерев, недостатнім провітрюванням.

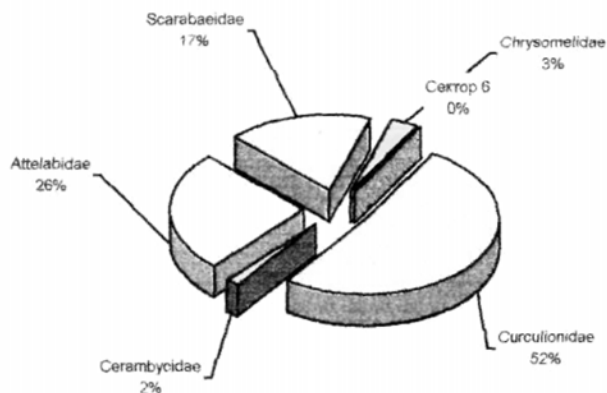


Рис.2. Частка родин *Coleoptera* в агроценозі запущених садів.

Дослідження показали, що до комплексу домінантних видів твердокрилих і тут входить родина довгоносиків. В загальній структурі вони складають 52%. Особливо великою численністю вирізнявся сирій бруньковий. Так, заселеність сливових насаджень у даному біоценозі, в середньому, складала 10,6-14,5 особини на одну півметрову гілку, а в біоценозах промислових насаджень цей показник складав 2,5-4,0 особини. З інших видів довгоносиків виявлено яблуневого квіткоїда, волохатого листового слоника (*Polydrosus inustus* Germ). Родина трубковертів за численністю складала 26% і

була представлена такими видами, як казарка, букарка, глодовий червонокрилий довгоносик (*Coenorrhinus aequatus* L). В невеликій кількості зустрічались види платівковусих - 17%. Серед цієї групи виділялися східний травневий хрущ, волохатий хрущ (*Anoxia pilosa* F.), оленка мохната, бронзівка зловонна (*Oxythyrea funesta* Poda) Численність листоїдів (*Chrysomelidae*) та вусачів (*Cerambycidae*) не перевищувала 2-3%.

Аналізом шкідливої ентомофауни присадибних садів (рис.3) виявлено 12 видів жуків.

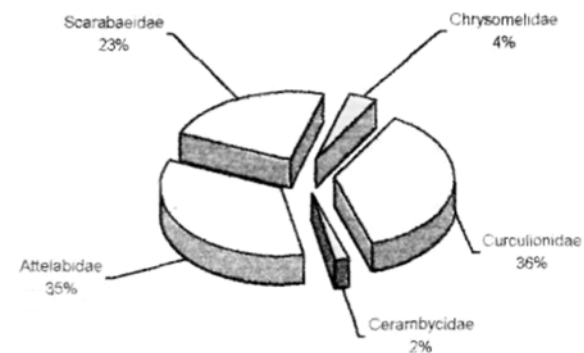


Рис. 3.Частка родин *Coleoptera* в агроценозі присадибних садів.

Статус домінантних фітофагів представлено родиною довгоносиків та трубковертів, численність кожного з них складала 36 та 35% відповідно. Серед родини довгоносиків переважали яблуневий та грушевий (*Anthonomus puri* Koll) квіткоїди, сирій бруньковий довгоносик, а серед трубковертів – казарка, букарка, великий грушевий трубковерт (*Rhynchites giganteus* Kryn).

Досить численно виявилася і родина платівковусих, де особливо виділялися східний та західний травневий хрущі, оленка мохната. Частка цих видів складала 23%. Численність інших видів у загальній структурі твердокрилих не перевищувала 2-4%.

Таким чином, видовий склад ряду твердокрилих в досліджуваних багаторічних насадженнях представлено степовими фітофагами зі статусом домінантних видів родин довгоносиків та трубковертів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Яновський Ю. Захист плодкових розсадників у Лісостепу України від трубоккрутів і довгоносиків у ранньовесняний періоду // Пропозиція.– 2002 – №5. – С. 66-67.
2. Дрозда В.Ф. Экологические особенности агроценоза яблоневого сада и интегрированная защита от вредных видов // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006.– №3. – С.27-32.
3. Шевчук І. Агрегація на яблуні та груші садових довгоносиків та захисні заходи проти них //Пропозиція.–2004.– №3. – С 52-55.
4. Шевчук І, Лапа О., Муляр Є. Система захисту плодкових культур від хрущів у північному Лісостепу України // Пропозиція. – 2003 – №4. – С 76-78.
5. Шкідники та хвороби плодово-ягідних культур. Довідник / під ред. П.П.Савковського.–Київ: Наукова думка,1968.–С.242-248.
6. Довідник із захисту рослин / за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С 47-51.
7. Определитель насекомых европейской части СССР
8. (жесткокрылые и веерокрылые) / под ред. Г.Я.Бей-Биенко. – М.-Л.: Наука,1985. – С.485-622.

На основани мониторинга вредной энтомофауны жесткокрылых определен видовой состав доминирующих видов фитофагов и установлены ихдоля в общей структуре жуков агроценозов плодовых насаждений.

On the basis of monitoring harmful entomofauna Coleoptera Coleoptera is given species structure of dominant kinds phytophages and their share in general structure of the bugs biocenoses in fruit orchards.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53), Одеса, 2009.

УДК 632. 4: 582. 28

М.М. КИРИК, А.О. ВУЄК
Національний університет біобезпеки і природокористування
України

ВПЛИВ МІКОСАНУ НА РОЗВИТОК ОСНОВНИХ ПАТОГЕНІВ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ НА АГАРИЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

*Наведені результати впливу різних концентрацій мікосану на розвиток колоній *Cladobotryum dendroides* та *Trichoderma viride*. Проведені дослідження показали, що препарат найбільше пригнічував ріст патогенів на агаризованих середовищах у 10%-ній концентрації.*

Культивовані гриби стали невід'ємною частиною сучасної сільськогосподарської продукції. З кожним роком обсяг виробництва їх зростає. Найбільше на території України споживають печерицю двоспорову (*Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach та гливу звичайну (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. (1-3). Однак в умовах сучасних технологій вирощування грибів представники роду *Pleurotus* мають переваги порівняно з іншими видами. Вони характеризуються: швидким ростом міцелію і значною конкурентноздатністю відносно іншої мікрофлори; здатністю утилізувати з різноманітних рослинних відходів сільського господарства і лісопереробної промисловості різні вуглецеві сполуки, у тому числі такі важкодоступні, як целюлоза і лігнін; відносно простою технологією вирощування, що виключає тривалий процес підготовки субстрату і необхідність покривного ґрунту для культивування; можливістю використання субстрату після збору грибів як добриво для сільськогосподарських рослин або додаток до корму сільськогосподарських тварин. Види роду *Pleurotus* являють собою майже ідеальну модель для проведення селекційної роботи (1,4,2).

У той же час негативну роль у процесі вирощування їстівних грибів відіграють міксоміцети -антагоністи, які, заселяючи субстрат,

випереджають у своєму рості культури, тим самим перешкоджаючи отриманню високого врожаю (5,6,7). При цьому застосування хімічних препаратів під час культивування гливи заборонене. Тому нами було проведено дослідження біологічного препарату мікосан, який був розроблений в Національній академії наук України. Він витримав широкі лабораторні та польові випробування в Національному аграрному університеті, Інституті пшениці, Інституті цукрового буряка, Інституті садівництва та ін. Основними діючими речовинами є олігосахариди та меланіни, зокрема і хітозан. Механізм дії мікосану базується на основі стимулювання природних захисних реакцій рослин, продукування антимікробних речовин прямої дії (фітоалексинів), синтезу літичних ферментів, зокрема хітинази та 1,3-в-глюконази, які здатні викликати лізис гіф та гаусторій патогенних грибів (8).

Методика досліджень. Дослідження проводили в Проблемній науково-дослідній лабораторії мікології і фітопатології Національного аграрного університету. Відбір зразків уражених плодових тіл та зараженого субстрату проводили на підприємстві «Мікени» с. Вікторівка Миронівського району. Для ідентифікації грибів-антагоністів застосовували стандартні методики (Методи експериментальної мікології) [9]. Об'єктами досліджень були патогени гливи та печериці, а саме: *Cladobotryum dendroides* та *Trichoderma viride* (7).

Їх висівали в стерильні чашки Петрі на КГА: до 1 л картопляного відвару (1 л води + 200 г картоплі) додавали 20 г агару і 20 г глюкози. Середовище розливали у скляні пляшки по 200 мл і стерилізували в автоклаві. Потім до гарячого стерильного живильного середовища добавляли розчин мікосану в концентраціях 1, 5, 10%. Контролем були чашки з середовищем без додавання мікосану. Його розливали в чашки Петрі по 20 мл в кожну (6). Всього нами було використано 84 чашки з різними концентраціями біопрепарату та без нього. Ці гриби висівали в боксах, попередньо оброблених ультрафіолетовим світлом та спиртом, мікологічним гачком у стерильних умовах. Ріст патогенів проходив при температурі 25°C у термостаті. Спостереження за ростом проводили щодня візуально. Розмір колоній визначали за середнім значенням трьох вимірів їх діаметрів. Також відзначали морфологічні зміни у рості патогенів (щільність міцелію, спороношення) відносно контролю.

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що найбільше пригнічення росту патогенів спостерігалось при додаванні у живильне середовище 10%-го розчину мікосану (рис. 1). Як видно з

даних, наведених на рисунку 1, патоген швидше розвивався у контрольному варіанті без додавання мікосану. На третю добу спостережень колонія досягала максимального розміру, повністю займаючи поверхню середовища. При додаванні у середовище 1% розчину мікосану ріст колонії гриба *Trichoderma viride* значно уповільнювався у порівнянні із контролем і на третю добу складав 25 мм.

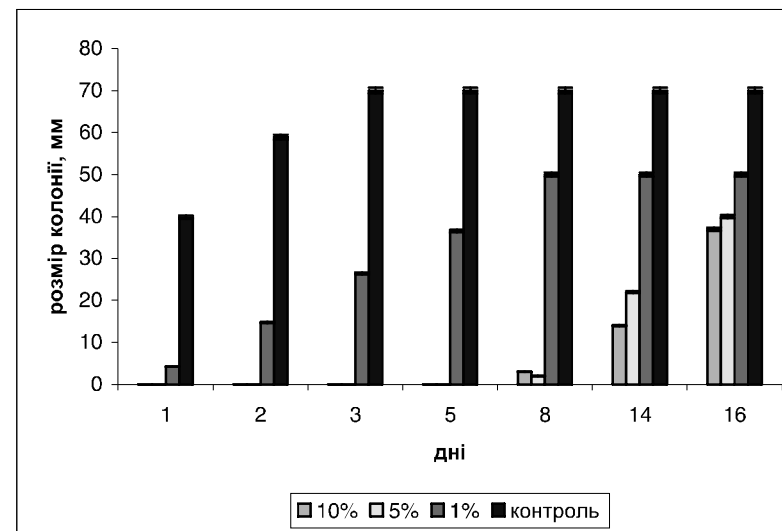


Рис. 1. Швидкість росту *Trichoderma viride* при різних концентраціях мікосану.

Найбільше пригнічення росту патогена спостерігалось при використанні 10 та 5%-го мікосану. При цьому ріст колонії патогена ми спостерігали лише на 8 добу культивування, відповідно 4 та 2 мм у діаметрі, у той же час у контролі колонія гриба на 3 день культивування досягала 70 мм.

Одночасно із виміром діаметра колоній ми проводили спостереження і за щільністю міцелію та за спороношенням патогенів (рис. 2).

Так, колонії патогенів на середовищі з мікосаном мали більш щільний ріст, на контролі спостерігався повітряний міцелій, який

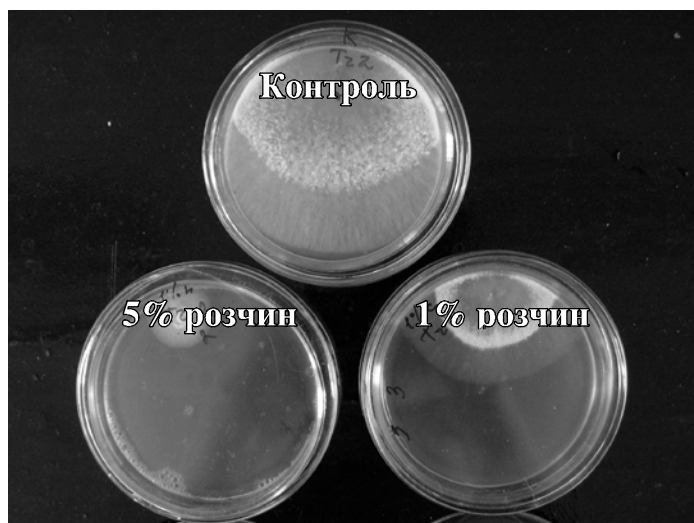


Рис. 2. Колонії *Trichoderma viride* на живильному середовищі з внесенням 1 та 5% розчину мікосану.

швидко розростався по поверхні усієї чашки. Також використані нами концентрації впливали і на строки спороношення. При концентрації мікосану 1% спороношення *Trichoderma viride* затримувалось на 2 доби, при 5 та 10% – на 4-6 діб.

Аналогічні досліді були проведені з грибом *Cladobotryum dendroides* (рис. 3). При порівнянні швидкості росту *Cladobotryum dendroides* та *Trichoderma viride* з використанням мікосану можна сказати, що перший патоген набагато чутливіший до біологічного препарату.

Так, розмір колонії *Cladobotryum dendroides* на 16 день спостережень при додаванні до живильного середовища 10%-го розчину нестерильного мікосану становив лише 2 мм, тоді як розмір колонії *Trichoderma viride* на 16 добу становив 40 мм у діаметрі.

Також нами спостерігались і відмінності у щільності колоній патогена. При використанні 1% розчину мікосану щільність колоній була такою ж, як і на контролі. Із 5 та 10%-ним розчином мікосану колонії були більш щільними, спороношення затрималось на 2-3 доби.

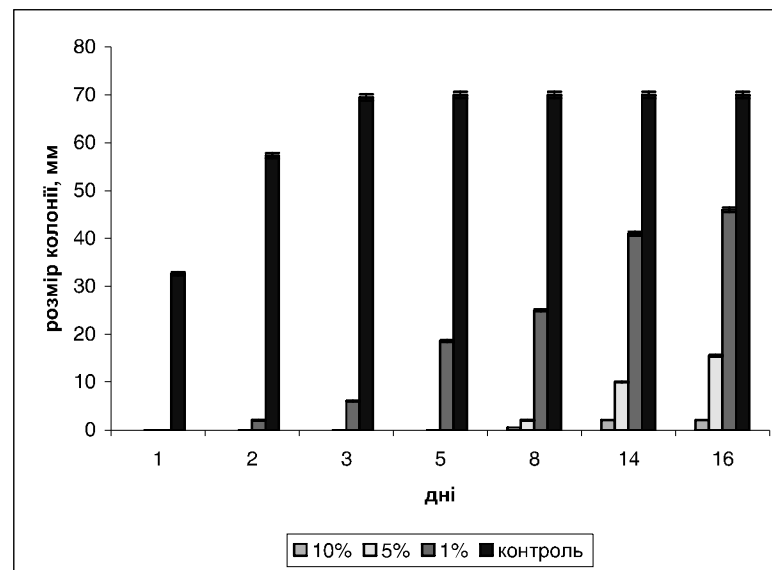


Рис. 3. Швидкість росту *Cladobotryum dendroides* при різних концентраціях мікосану.



Рис. 4. Колонії *Cladobotryum dendroides* на живильному середовищі з внесенням 1 та 5% розчину мікосану.

Висновки.

Таким чином, встановлено, що мікосан уповільнює ріст та розвиток *Cladobotryum dendroides* та *Trichoderma viride* у порівнянні із контролем. Найбільшу активність спостерігали при додаванні у живильне середовище 5 та 10%-го розчину досліджуваного препарату. При цьому відзначали морфологічні зміни у рості патогенів гливи, які проявлялись в ущільненні колоній та затримці спороношення порівняно з контролем.

Отримані дані свідчать про високу активність препарату мікосан щодо патогенів гливи та необхідність його випробування у виробничих умовах.

viride. Выполненные исследования показали, что препарат подавляет рост патогенов на агаризованных средах у 10%-ной концентрации.

The influence of different concentrations of biological preparation Mikosan on *Cladobotryum dendroides* and *Trichoderma viride* development is shown. The highest inhibition of fungal growth was observed at 10% concentration of preparation studied.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дудка И.А. и др. Культивирование съедобных грибов. – К.: Урожай, 1992. –160 с.
2. Дудка И.А., Вассер С. П. Справочник миколога и грибника. – К.: Наукова думка, 1987. – 535 с.
3. Дьякова Ю.Т., Сергеева Ю.В. Новое в систематике и номенклатуре грибов. – М.: Национальная академия микологии; Медицина для всех. – 2003. – 496 с.
4. Кравцов С.А. Зарубежный и отечественный опыт производства вешенки. – М.: ВНИИТЭН Агропром, 1990. – 270 с.
5. Билай В.И., Курбацкая З.А. Определитель токсино-образующих микромицетов.– К.: Наукова думка, 1990. – 236 с.
6. Саблук В.Т., Теслюк В.В., Табачук В.З. Ефективність застосування біофунгіциду Мікосан-Н проти коренеїду / Цукрові буряки. – 2003. – №6 – С. 12-15.
7. Сейкетов Г.Ш. Грибы рода *Trichoderma* и их использование в практике. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1982. – 248 с.
8. Методы экспериментальной микологии / Под ред. Билай В.И. – К.: Наукова думка, 1982. – 552 с.
9. Справочник по клиническим лабораторным методам исследования / Под ред. проф. Е. А. Кост. – М.: Медицина, 1975. – 384 с.

Приведены результаты изучения влияния разных концентраций микосана на рост колоний *Cladobotryum dendroides* и *Trichoderma*

УДК 632.

Н. І. ЛЯШУК

Національний університет біобезпеки і природокористування
України

ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД КОМАХ-ФІТОФАГІВ НА ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Вивчені екологічні та біологічні особливості
головних фітофагів на посівах соняшнику.*

В Україні соняшник пошкоджують понад 60 видів шкідників. Найбільш поширені багатодні комахи. За характером пошкоджень їх поділяють на такі групи: шкідники сходів – дротяники (личинки коваліків-Elateridae), несправжні дротяники (родина чорнишів, або мідляків-Tenebrionidae), степовий цвіркун (*Grillus desertus* Pall), довгоносики (південний сирій –*Tanymecus dilaticollis*, чорний буряковий- *Psolidium maxillosum* F., та сирій –*Tanymecus palliatus* Fabs.), кравчик (*Letrus apterus* Laxm.), коник шкідливий (*Tettigonia veridissima*), личинки підгризаючих совок (Noktuidae); шкідники стебел – соняшниковий вусач (*Agarantia dahli* Richt.) соняшникова шипоноска (*Mordellistera parvula* Gyll.); шкідники листків – лучний метелик (*Margaritia sticticalis* L.), попелиці (*Aphidodea*), полинева (*Melicleiptia scutosa* Schiff.) та люцернова совки (*Heiothis viriplaca* Hufn), павутинний кліщ (*Tetranychus urticae* Koch.); шкідники кошиків та насіння -рослиноїдні кліщі (ягідний – *Dolicoris baccarus* L., люцерновий-*Adelphocorus lineolatus* Goese., польовий – *Lygus pratensis* L.), соняшникова міль (*Homoesoma nebulellum* Schiff.).

Основні шкідники соняшнику поширені в усіх агрокліматичних зонах, але в одних умовах вони з'являються систематично, а в інших періодично (1).

Захисні заходи від шкідників соняшнику включають комплекс профілактичних, агротехнічних, організаційно-господарських і хімічних заходів, в які входить правильне чергування соняшнику з іншими культурами, вирощування посівів у віддаленні (не менше 1 км) від багаторічних трав, своєчасний і якісно проведений обробіток ґрунту, очищення насіння від домішок бур'янів і пилу при підготовці їх

до сівби, протруєння насіння інсектофунгіцидами, дотримання оптимальних строків сівби та густоти посіву, міжрядний обробіток і підживлення, вибіркове використання інсектицидів на основі економічного порогу шкодочинності, контроль і своєчасне видалення хворих рослин, десикація рослин, дотримання строків збору врожаю (2 - 3).

Важливим заходом щодо обмеження шкодочинності основних шкідників є агротехнічні прийоми.

Однак без інсектицидного захисту різко погіршуються технологічні властивості насіння соняшнику (4).

Шкодочинність комах значною мірою залежить також від агрокліматичних умов, зокрема температури повітря, кількості опадів за вегетаційний період та ін. Наприклад, рання весна на території України в 1990 році сприяла розмноженню багатьох комах у квітні - березні. Однак різке коливання температури і часті опади у квітні й травні впливали на розселення шкідників. Широке використання насіння, обробленого захисно-стимулюючими речовинами, звело до мінімуму шкодочинність довгоносиків, шипоносок та інших шкідників. Додаткові заходи захисту рослин проти шкідників майже не проводили. Часті зміни температури і опади обмежили розвиток і розмноження тлі, лучного метелика, совок, молі та інших шкідників(5).

Встановлено, що строки сівби впливають на пошкоджуваність посівів. В умовах Лісостепу при сівбі соняшнику в рекомендований строк рослини найменше пошкоджуються шкідниками, і створюються умови для одержання максимального врожаю насіння (6, 7).

У зв'язку з недостатком засобів і зниженням якості агротехнічних заходів збільшилась шкідливість, що її завдають соняшнику дротяники. Для захисту проти них рекомендується обробляти насіння інсектицидами або вносити їх у ґрунт під час сівби.

На окремих площах після багаторічних трав на 1 м² виявляється від 67 до 95 особин дротяників. Така щільність личинок може призвести до 50%-го випадання сходів і значної втрати врожаю (8, 9).

Відмічається роль різних способів обробітку ґрунту в зменшенні чисельності дротяників. Встановлено, що поверхневий і плоскорізний обробіток ґрунту не сприяє накопиченню дротяників, але найбільш ефективним є комбінований обробіток ґрунту важкою дисковою бороною БДТ-7. При цьому краще зберігаються хижі комахи; так на полях з таким обробітком чисельність личинок хижих жулиць збільшилась в 2,7-3 рази. Фосфорно-калійні добрива дозволяють

рослинам бути більш стійкими до дротяників. Рекомендується приділяти значну увагу агротехнічним заходам, а не обмежуватися внесенням інсектицидів (10,11).

Серед біологічних методів важливі заходи щодо активізації жувелиці родів *Carabus*, *Calosoma*, *Brosicus*, *Harpalus*, *Amara*, *Bembidion*, *Clivina*, чисельність яких на просапних культурах досить висока. Інтенсивно уражують коваликів гриби *Metarrhizium anisopliae* sor. і *Beauveria bassiana* Uuil.

Не обходиться захист проти дротяників і без хімічного методу (12,13).

Крім жуків-коваликів, пошкоджують соняшник також мідяки, зокрема найпоширеніший піщаний мідяк (*Opatrum sabulosum*). Це широко розповсюджений багатодіний шкідник. Він пошкоджує понад 50 видів культурних рослин. Відмічається неоднакова чуттєвість до інсектицидів в залежності від місця живлення. Більш чутливі молоді популяції, що знаходяться в особливих умовах (14).

Зазначається, що з 1995 року зростає заселеність як посівів соняшнику, так і інших сільгоспугідь хрущами. Поряд з просапними культурами стали виявлятися пошкодження зернових. У 2001 році шкідниками в зоні Лісостепу було заселено 46, а на Поліссі - 76% полів. У травневих хрущів генерація триває 1, у червневого 2 роки. Спосіб життя у всіх цих шкідників подібний. Після першої і другої зимівлі личинки хрущів виявляють високу шкодочинність, перегризаючи корені сільськогосподарських культур.

У регуляції чисельності хрущів велике значення мають біотичні фактори. Паразитами личинок травневих хрущів є мухи-тахіни і нематода *Psammeermis korsakovi* Polozh, вони можуть гинути від білої мускардини і хвороби типу флашерії. Їх поїдають граки, шпаки, одуди, зозулі, сойки, сороки, галки, іволги та інші птахи. Для зниження шкодочинності личинок травневого та червневого хрущів на посівах сільськогосподарських культур велике значення мають агротехнічні заходи, а саме: дотримання сівозмін, сівба або висаджування культур в оптимальні строки, лущення стерні, зяблева оранка, міжрядний обробіток просапних культур, внесення добрив, захист від бур'янів. Існують біологічні заходи – створення умов для гніздування птахів, розмноження паразитичних комах, висівання рясно квітучих рослин (фацелія, буркун) тощо (15,16,17).

При зараженні в 20% і менше недоцільна обробка посівів інсектицидами від шкідників. Але при зараженні 40% і більше такий захист необхідний, оскільки економічні збитки від втрати врожаю

можуть перевищувати затрати на заходи захисту, наприклад, проти лучного метелика. Для зниження чисельності метелика застосовують біологічні (трихограма) і хімічні заходи захисту.

До потенційних шкідників соняшнику відносяться попелиці. Наприклад, попелиця *Brachycaudus helichrysi* постійно зустрічається останніми роками в різних районах Франції, викликаючи значні пошкодження соняшнику, але після 1985 року втрати врожаю рідко бували значними. Первинними рослинами-господарями попелиці служать слива або персик, вторинними – рослини родини складноцвітих, в тому числі соняшник. Літ попелиці прослідковують за допомогою всмоктуючих пасток. Захист проти попелиці не повинен бути систематичним, а лише локальним. При 30-50 особин попелиці на рослину можна використовувати хімічні препарати. При цьому доцільно використовувати препарати не шкідливі для бджіл, на молодих рослинах задовго до його цвітіння. Захист проти попелиці при її ранньому розмноженні може бути і способом захисту проти хвороби-склеротинії.

Виживаємість попелиці залежить від холодостійкості личинок, а остання - від послідовності їх народження. За даними польового і лабораторного дослідів, личинки першого віку в цілому більш здатні протистояти пониженим температурам, і тому здатність імаго продукувати навіть невелику кількість потомства може виявитись вирішальною для виживання зимуючої популяції тлі.

Встановлено, що чисельність семикрапкової корівки тісно пов'язана з чисельністю попелиці. Піки їх чисельності синхронізовані. Хижак здатен контролювати поширення попелиці. За характером тримірного просторового розподілення семикрапкова корівка і попелиці притягують один одного (18-23).

Живлення попелиці на соняшнику викликає специфічний синдром скручування листків (СЛ), інтенсивність якого в кінцевому випадку визначає врожайність культури. Але правильному уявленню про масштаби ураження культури заважає субактивність при оцінці самого процесу СЛ. На основі польових спостережень пропонується оцінювати СЛ за 5-бальною шкалою в залежності від числа деформованих листків і фази розвитку самої рослини. Оцінка проводиться тільки в період вегетації, тобто до появи бутонів. Відповідно 5 градаціям виділені наступні рівні прояву симптому СЛ: 1) СЛ відсутнє; 2) є декілька скручених, але не деформованих листків; 3) менше половини листків скручені і деформовані; 4) більша частина листків скручені і деформовані; 5) повне ураження листків в сукупності

з їх приляганням до стебла рослини і з'явлення фіолетових жилок на нижній поверхні листа. Запропонована шкала оцінки дозволяє точніше передбачити можливу шкоду від шкідника (24).

Якість насіння соняшнику залежить також від щільності ягідного (*Dolycoris baccarum* L.), люцернового (*Adelphocorus lineolatus* Goeze.) та польового (*Lygus pratensis* L.) кліщів на один кошик. Статистично доведено, що шкодочинність кліщів проявляється вже при щільності популяції 2 кліщі на одну корзинку соняшнику. Кліматичні фактори впливають безпосередньо на плодючість, життєздатність, виживання личинок і дорослих, смертність під час зимівлі та ін. За сприятливих кліматичних умов і доброму живленні через декілька років настає масове розмноження, а при неблагоприємному збігу цих факторів – депресія. А згідно з іншою концепцією – кліматичні фактори впливають на кліщів не прямо. Підйом в їх чисельності настає після 2-3- річної високій, а депресія – низькій репродуктивній плодючості. Агрокліматичні умови в період міграції – відродження визначають долю нового покоління і характер реакції популяції на навколишнє середовище. В період відродження – окрилення температура впливає на розвиток личинок. Від трофічного фактору залежить живлення дорослих комах нового покоління і накопичення необхідної кількості жирових запасів, що являється критичним періодом у розвитку кліщів.

За допомогою математичної моделі пропонується аналізувати процеси, що зумовлюють зміну діапаузи в популяціях павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch.). Встановлено, що часті м'які зими відіграють основну роль в підтриманні ознаки відсутності діапаузи. Наявність кормових рослин взимку також важливо для цієї ознаки (25).

В засушливу погоду розвиток популяції кліщів пригнічується.

А експерименти з підживленням рослин азотом показали, що тривалість розвитку і смертність різних стадій павутинного кліща не залежать від вмісту азоту (26).

Гусениці соняшникової вогнівки (*Homoeosoma nebulellum*) пошкоджують насіння соняшнику. Вуглеводневий шар (фітомелан) в оболонці насіння розглядають як природний (генетичний) фактор стійкості рослин. Цей вторинний продукт метаболізму утворюється між гіподермою і клітковиною і механічно інгібує проникнення гусениць вогнівок в насінину. Гібриди соняшнику, що належать до різних широко відомих генотипів, ділять на 4 категорії у відповідності з їх чутливістю до соняшникової вогнівки в положенні фітомеланового шару.

Ураженість вогнівкою залежить від строків сівби соняшнику. Ранні

посадки сильніше пошкоджуються вогнівкою. Вона зустрічається не тільки на Україні, а і в багатьох країнах світу (27-29).

Соняшникова шипоноска, або стебловий бобер (*Mordellistera parvula* Gyll.), із родини шипоносок (*Mordellidae*), повсюдно являється представником ентомофауни на соняшнику. В Росії масове з'явлення – в 1997 році. При чисельності до 90 личинок на стебло серцевина рослин була на 67% проточена ходами до прикореневої частини. В результаті насіння одержувалось щупле, збільшувалась ламкість стебел, що викликало втрати врожаю. Шкодочинність шипоноски нарастає. На протязі розвитку проходить 4 стадії. Жуки з'являються в квітні - травні або на початку червня. Після живлення пилком на рослинах резерваторів вони мігрують на соняшник, де відкладають яйця. Личинки, що виходять, проникають в середину стебла або черешка. Вони виїдають ходи, заповнюючи їх червоточиною. До часу дозрівання соняшнику можуть пошкодити всю внутрішню частину стебла. При сильному руйнуванні внутрішніх тканин стебла переламувались. Найбільш вразливий період – від цвітіння до початку дозрівання. Експериментально встановлено, що із-за сильного ураження хворобами, що викликалися проникненням через пошкодження шипоноскою, висихало 15% рослин. Заходи захисту від неї покищо не розроблені. Доцільно в селекції використовувати менш сприятливий вихідний матеріал, а також проводити оцінку нових гібридів і сортів-популяцій на стійкість до шипоноски. (30).

Трихограма – єдиний ентомофаг, що стримує шкодочинність цілого комплексу шкідників. Для ефективного застосування трихограми необхідно враховувати не тільки її видовий склад, але й мати відомості щодо комах-живителів. Трихограма активно заражає яйця живителів. Строки, кратність та норми її випуску, своєчасні випуски забезпечать частоту контактів ентомофага з яйцями шкідників. Найбільшій ефективності можна досягти, застосовуючи трихограму у комплексі з інсектицидами і біопрепаратами.

Для пригнічення розвитку павутинних кліщів доцільно використовувати біопрепарат азадірахтін. Він знижує активність живлення і відкладання яєць, що залежить від його концентрації. Живлення кліщів на листках, оброблених препаратами, викликало їх загибель, зниження числа відкладуваних яєць і рівня їх виживання, а також зниження виживання кліщів, що відродились (31).

Важливим є вирощування порівняно стійких гібридів та сортів вітчизняної селекції, зокрема Селекційно-генетичного інституту (Одеса), Інституту олійних культур (Запоріжжя), Інституту

рослинництва ім. Юр'єва (Харків) та зарубіжної, яка в Реєстрі сортів представлена 14 компаніями. Серед них „Каргілл», „Продуктіва», „Русіка Прогрен Женетик», „Піонер», „Новартіс», „Ван дер Хаве», „Хілесхвог» та інші.

Застосування нових високопродуктивних гібридів сприяє підвищенню рентабельності соняшнику, оскільки вони мають високий потенціал врожайності (понад 50 ц/га), високу стійкість проти комплексу хвороб, шкідників та несприятливих погодних умов. На сьогодні близько 100 гібридів селекції Інституту рільництва та овочівництва (м. Нові Сад, Сербія та Чорногорія) вирощують у понад 15 країнах світу. Підтвердженням високого класу генетичного матеріалу югославської селекції є той факт, що три національні стандарти України (гібриди Хортиця, Візит і Згода) отримано або на його основі, або внаслідок спільної діяльності Інституту м. Нові Сад та українських селекційних установ. Давні контакти між агрофірмою „Сади України» та вищезгаданим інститутом, постійні консультації з його фахівцями, власне сортовипробування на полях агрофірми дали змогу визначити певний сортимент гібридів соняшнику, який може задовольнити аграріїв у будь-якій природно-кліматичній зоні. До перспективних гібридів соняшнику відносяться, зокрема, такі, як Титанік, Драган, Гена, Белград, Балкан, Хортиця, Мілутін. Пропоноване агрофірмою насіння цих гібридів вирощене за авторським наглядом фахівців з Сербії безпосередньо на всіх етапах вирощування (від висіву до збирання врожаю) пройшло доочищення на власному найсучаснішому заводі (обладнання „Кімбрія Хай») і цілком задовольняє вимоги ДСТ України. Серед нових високопродуктивних гібридів соняшнику, які пропонує для ринку України компанія „Сингента», слід відзначити такі, як Савінка, Казіо, Санай, Джазі, Арена ПР, НК Бріо, Опера ПР.

Також із занесених до Реєстру сортів України треба відзначити сорти соняшнику Гетьман, Чумак, Український скоростиглий, Лан 26, Альтан (РТ-983), ПР 3А 90 (ХФ-475), Міхаїл (ХФ-4,826).

Спільними зусиллями науковців Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва і спеціалістів акціонерної компанії „Контакт» було створено кондитерські сорти соняшнику. На 2001 рік в державне сортовипробування був переданий скоростиглий сорт соняшнику кондитерського напрямку Ранок, створений методом індивідуального добору великоплідних з підвищеним вмістом білка біотипів сорту Харківський скоростиглий (32-33).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. / за ред. Лісового М.П. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
2. Габат І.А., Горобець А.Г., Горбатенко А.І. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу // Зберігання і переробка зерна.– 2001.–№5.–С.35-38.
3. Оверченко Б. Як підвищити врожайність соняшнику // Пропозиція.– 2003.– №4.– С.42-45.
4. Григорьев В.М. Опыт борьбы с особо опасными вредителям // Защита и карантин растений (Москва).–2004.–№1.– С.12-13.
5. Трибель С.Л., Быстрова В.Л., Шулган В.В., Линник А.И., Тронь Т.Н., Шубло З.А. Прогноз развития вредителей на Украине // Сахарная свекла, производство и переработка. – 1991. – №2.– С.37-39.
6. Байназаров М.К., Айтбаев К. Дж., Шамуратова Н.Г. Агротехнические методы борьбы с озимой совкой. Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в Каракайпской АССР, Нукус. –1991. –С.78-80.
7. Дранищев Н.И., Стотченко В.Е., Самойлов П.Н. Рост и развитие растений, урожайность разных по скороспелости биотипов подсолнечника в зависимости от густоты и ширины междурядий // Збірник наукових праць аграрного університету.–Луганськ, 2004.– №36(48).– С.38-35.
8. Христов Б. Проволочники и борьба с ними // Агрокомпас –1996. – №12.– С.32.
9. Саблук В. Борьба с дротяниками // Пропозиція.–2001.–№12.– С.66.
10. Доля М.М., Карагуца И.С. Пути повышения эффективности технологических процессов борьбы с проволочниками в Лесостепи.
11. Крит М. Дротяники - личинки коваликів // Сільське господарство.– 2000.– №3-4.– С.24-25.
12. Дрозда В.Ф. Грунтові шкідники // Захист рослин.– 2003.–№6.–С.8-10.
13. Трибель С.О., Ретьман М.В. Контроль чисельності коваликів // Захист рослин.–2004.– №1. – С.6-8.
14. Миноранский В.А. Влияние инсектицидов на различные популяции песчаного медляка. Фауна и экология некоторых видов беспозвоночных и позвоночных животных

- Предкавказья. Кубанский государственный университет. – Краснодар, 1990. – С.22-26.
15. Круть М.В. Травневий і червневий хрущі на зернових культурах та заходи й засоби захисту посівів від них // Захист рослин. – 2002.– №5. – С.7-8.
 16. Круть М. Боротьба з хрущами у посівах сільськогосподарських культур // Пропозиція.– 2004.–№5.– С.52-57.
 17. Козак В.Т. Майские жуки в Волынской области // Вісник аграрної науки. – 1995. – №4. – С.23-30.
 18. Jeterme Philippe. Вредоносность тлей и других вредителей подсолнечника // Phytoma. –1989.–1982.– №410.–С.27-29.
 19. Clough M. S. Bale J. S. Harrington R. Неодинаковая холодостойкость имаго и личинки тли *Myzus persicae* // Ann. Appl. Biol.–1990.–116№1.– С.1-9.
 20. Hariot Jean. Тли на подсолнечнике. Какова стратегия? // Phytoma. –1990. – №417. – С.29-30.
 21. Renaud A., Maisonneuve C. Обработка семян против тли // Oleoseope. – 1995.–№27.– С. 18-20.
 22. Parsana G.J. Vyas H. J. Bharodi R. K. Влияние ирригации, времени посева и азота на распространение тли *Lipaphis erysimi* // Gujarat Agr.Univ.Res.J. – 2000.– 26.№1.– С.30-36.
 23. Heimbach Udo, Eggers Christa, Thieme Thomas. Снижает ли мульчирование количество тли? // Gesande Pflanz.–2002. –54, №3-4.– С. 119-125.
 24. Badenhausser Isabella, Lerin Jaques, Ronssin Sylvie. Шкала оценки скручивания листьев подсолнечника, вызываемое тлей *Brachycaudus helichrysi* // СЕТИОМ. – 1988.– №105.– С.9 -14.
 25. Tsuda Yoshio, Takafuji Akio, Kuno Eiji. Поддержание изменчивости диапаузы у *Tetranychus urticae* в гетерогенных и схоластических условиях // Kes.Popul.Ecol.–1997.–39.– №1.– С.77-82.
 26. English - Loeb Gregorry M. Водный стресс для растений и вспышки размножения паутиных клещей: полевой опыт. // Ecology. – 1990. – 71№4. – С.1401-1411.
 27. Pedraza Martines Felix A. Сезонное заражение подсолнечника огнёвкой *Homoeosoma electellum* в центральном Тамаулипасе, Мексика. // Southwest Entomol.– 1991.–16.–№1.–С.31-35.
 28. Ballanger Yannick. Фауна насекомых и вредителей подсолнечника (во Франции) // Phytomedef. Veg.–1992. – №439.– С.28-31.
 29. Horvath Z., Bujaki G., Szalay Marszo L. Биологические и генетические методы борьбы с *Homoeosoma nebulellum*. 5 th. Eur.Cong.Entomol.York, 29 Aug.-2 Sept., 1994: Abstr.-York, 1994.– С.272.
 30. Якуткин В.И. Шипоноска – потенциально опасный вредитель подсолнечника // Защита и карантин растений (Москва). –2003.– №9. – С.40-41.
 31. Шелестова В.С., Гончаренко О.І. Показники якості трихограми: рекомендації із застосуванням трихограми проти шкідників сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 2004.– 32 с.
 32. Гуменюк А., Фадеїв А. Про створення сортів соняшнику кондитерського напрямку // Пропозиція. – 2004. – №2. – С.30-31.
 33. Хмарський М.І., Тимошенко С.П. Пропонує „Сингента» // Насінництво. – 2005. – №2. – С.10-11.
- Изучены экологические и биологические особенности головневых фитофагов на посевах подсолнечника.
- The ecologic and biologic peculiarities of the main phytophages at sunflower plantations are studied.

В.М.ЧАЙКА, О.В.БАКЛАНОВА, І.С.СЕРДЮК
Інститут захисту рослин УААН
Національний університет біобезпеки і природокористування
України

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕГЛАМЕНТУ ПРОТИСАРАНОВИХ ЗАХОДІВ

Результати досліджень багаторічної динаміки чисельності, стаціонального розподілу, трофічних зв'язків, фенології саранових та поведінки куліг дозволили обґрунтувати основні положення регламенту упередження надзвичайних ситуацій в агросфері України.

Останньому десятиріччю ХХ століття та першим рокам нового часу притаманна глобальна експансія саранових. Міжнародна наукова спільнота пов'язує це явище із потеплінням клімату. Масові розмноження, міграції та надзвичайна ненажерливість цих небезпечних шкідників сільськогосподарських культур зумовили сумарні економічні збитки, які вимірюються мільярдами доларів США. Не минуло це лихо і нашу країну, де спалахи саранових було внесено до переліку надзвичайних ситуацій (1, 2).

Термін «сарана» – це збірне поняття, під яким розуміють спільноту споріднених видів (біля 800) комах ряду прямокрилих (Orthoptera), родини Acrididae. З них біля 100 видів зареєстровано як шкідники рослин. Саранових поділяють на одиночні та стадні види. Стадні – найбільш небезпечні. Комахи цих видів здатні перебувати у двох морфологічних формах – одиночній та стадній фазах. Трансформація популяції комах з одиночної в стадну фазу відбувається внаслідок збільшення щільності в сприятливих умовах екологічних чинників. Фазовий перехід супроводжується зміною морфологічних, фізіологічних та поведінкових ознак. Скупчення комах починає поводити себе як єдиний організм, якому притаманні надзвичайна ненажерливість та міграційна активність.

В Україні в минулому частка найбільш шкочинних серед саранових була представлена трьома стадними видами: азійською

сараною *Locusta migratoria* L., італійською сараною, або прусом *Calliptamus italicus* L. та мароккською сараною *Dociostaurus maroccanus* Thunb. Крім того, аборигенами були більш десятка нестатних видів (3).

Передостаннє масове розмноження саранових в Україні було в 1923-1926 рр. В Одеській області чисельність ворочок досягала 300-800 екз./кв. аршин, що відповідає біля 30000 яєць/м² (4). До 1995 року, протягом майже 70 років сарана не шкодила посівам с.-г. культур в Україні, що було зумовлено її дуже низькою чисельністю. Після спалаху масового розмноження у 1995-1996 рр. у південно-східних регіонах України сформувалися сталі вогнища підвищеної чисельності італійського пруса, що зумовлює постійну загрозу виникнення надзвичайної ситуації в агросфері України (рис. 1, 2).

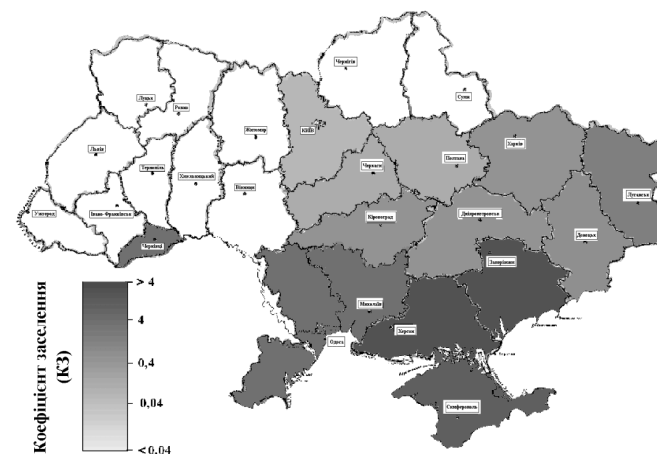


Рис.1. Поширення та чисельність саранових в Україні (за даними Голодержзахисту, 1996-2006 рр.).

Надійний контроль чисельності саранових неможливий без чіткого регламенту комплексу протисаранових заходів. Цей регламент повинен включати в себе оптимальну систему моніторингу, асортимент інсектицидів, а також методику прогнозу ризику надзвичайної ситуації та економічних витрат на проведення боротьби в залежності від поточного стану саранових, що дозволить обґрунтувати залучення бюджетних коштів. До початку наших досліджень ці проблеми були розроблені недостатньо.

Відомо, що основними місцями резервацій саранових є неорні землі, тому що обробіток ґрунту робить агроценози несприятливими для відкладання ворочок. В період спарювання пруса, а в умовах південного Степу України це кінець липня-серпень, імаго саранових починають скупчуватись в місцях екологічного оптимуму, де відбувається відкладання ворочок. В цей час більшість саранових покидають агроценози. За умов відсутності кліматичних аномалій на півдні України відродження личинок розпочинається в I-III-й декадах травня і триває біля місяця. Внаслідок генетичної гетерогенності популяції розвиток личинок проходить нерівномірно, тому вже через 7-10 днів популяція саранових представлена личинками I-II-х віків. В подальшому структура популяції ще більше ускладнюється, і через місяць після початку відродження саранові представлені усіма стадіями розвитку – від ворочок до імаго (6). Відповідно ускладнюється репертуар поведінки комах – личинки молодших віків ще скупчуються в місцях відродження, тоді як личинки старших віків і імаго мігрують на великі відстані.

Саранові – широкі поліфаги, спроможні до швидкого розмноження і періодичного масового поширення. Але фазові переходи стану популяції саранових з одиночної в стадну відбуваються не так часто. Вони, перш за все, пов'язані з фазами багаторічної динаміки популяцій. За І.Я.Поляковим (7), характеристика фаз багаторічної динаміки популяцій зводиться до наступних визначень: I фаза – депресія чисельності виду. В цю фазу вид зустрічається тільки в місцях резервації (рис. 2 – 1998 – 2000 рр.). II фаза – підйом чисельності виду. Наступає після загального поліпшення екологічних умов у стаціях-резерваторах та за їх межами. Це створює передумову для початку розмноження популяції (рис. 2 – 2001 р.). III фаза – масове розмноження. Характеризується інтенсивним збільшенням чисельності популяції у всіх заселених стаціях за рахунок високої плодючості, швидкого розвитку і високої виживаності нащадків (рис. 2 – 2002 рр.). IV фаза – пік чисельності. Це кульмінаційний пункт масового розмноження (рис. 2 – 2003 р.); V фаза – спад чисельності. Спостерігається різке зменшення чисельності комах у всіх стаціях (рис. 2 – 2004 р.).

Період між початком I-ої та закінченням V-ої фази називається популяційним циклом. Період такого циклу у італійської сарани (як і у всіх видів комах, яким притаманні спалахи масового розмноження) нестабільний. Він може складати 5-6, 10-11, 22 роки (8). Перехід популяції пруса із одиночної в стадну фазу спостерігається, як

правило, тільки під час III-ої та IV-ої фази багаторічної динаміки. Слід мати на увазі, що багаторічна динаміка чисельності саранових має локальні особливості (9). Тому основою прогнозу шкодочинності саранових є аналіз результатів багаторічного фітосанітарного моніторингу локальних популяцій, який дозволяє визначати поточний стан шкідників.

Наведений стислий аналітичний огляд ілюструє складність фітосанітарного моніторингу і прогнозу саранових. Якщо перелоги та посіви багаторічних трав півдня Степу України утворили широку екологічну нішу для італійського пруса, то просторова структура популяції саранових в умовах АР Крим являє собою мозаїкустаціонального розподілу за різної щільності шкідника на тлі складного ландшафту (гори, узлісся, багаторічні насадження, ліси, галявини тощо), що ускладнює проведення моніторингу. На нашу думку, оптимізація системи моніторингу саранових полягає, перш за все, в плануванні оптимальних маршрутів для обстеження основних місць резервації шкідників та в чіткому додержанні рекомендованих методів і строків обстежень, що в сукупності дає змогу завчасно виявити загрозу, спланувати і провести в червні ефективні протисаранові заходи.

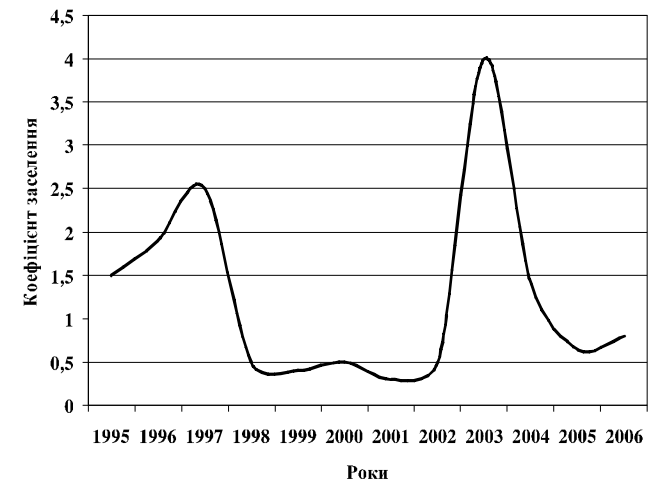


Рис. 2. Багаторічна динаміка чисельності саранових в Україні (за даними Головдержзахисту).

Спеціалісти із захисту рослин подекуди звертають увагу на підвищену чисельність шкідників тільки в червні, коли популяція саранових представлена личинками старших віків – на цей час вони вже активно стрибають і їх легко ідентифікувати. На виявлення ступеня загрози та організацію хімічних обробок потрібен певний час. Тому обприскування розпочинають в липні, коли ефективність навіть найкращих інсектицидів недостатня в зв'язку з активними міграціями комах (10).

За нашими дослідженнями в умовах Степу України та АР Крим встановлено, що для раннього вияву саранових і сигналізації строків та доцільності проведення захисних заходів необхідно в період відродження личинок (I-III декада травня) за допомогою пристрою Комкова обстежити оптимальні стації розмноження саранових, де в минулому році реєструвалась висока чисельність шкідників (11).

Отримані нами дані свідчать, що для оптимізації маршрутів для обстеження основних місць резервації шкідників велику перевагу має GPS-позионування (рис. 3), яке дозволяє з надзвичайною точністю наносити на карту вогнища підвищеної чисельності саранових та створювати базу даних щодо екологічних характеристик таких стацій (склад фітоценозу, фізико-хімічні властивості ґрунту, характер рельєфу), що в подальшому суттєво скорочує трудовитрати на проведення моніторингу, підвищує надійність контролю динаміки популяції шкідників (12).

Для визначення чисельності саранових та місць відкладання кубушок з метою розробки прогнозу ступеня загрози на наступний рік доцільно в період масового окрилення (липень-серпень) у визначених стаціях методом „трансект” підрахувати чисельність саранових, що вистрибнули на маршруті довжиною 100 м. Отримані дані перераховуються в показники чисельності на м² за допомогою запропонованої формули (6).

В період одиночної фази загроза саранових полягає в потенційній шкодочинності агроценозам внаслідок поступових міграцій підвищеної чисельності личинок та імаго із природних резервацій. В цьому випадку для прийняття рішень стосовно доцільності регуляції чисельності шкідника достатньо спиратися на економічні порогові шкодочинності (ЕПШ) саранових.

Проблема точного обрахунку шкодочинності саранових з метою визначення ЕПШ, незважаючи на багаторічні дослідження, до сих пір дискутується на сторінках наукових праць, що пояснюється впливом на цей показник комплексу чинників біотичної та абіотичної

природи. Тому офіційно прийняті порогові рівні шкодочинності саранових в різних країнах дещо відрізняються. В США, наприклад, вони складають 9,6, Казахстані - 5, РФ – 1-5, Україні – 5-10 екз/м² (13, 14).

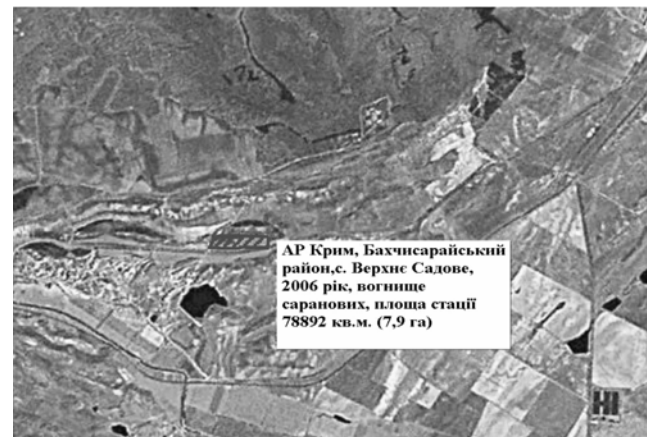


Рис. 3. Супутниковий знімок ландшафту з GPS-відміткою вогнища підвищеної чисельності саранових (Бахчисарайський р-он, АР Крим, 2006 р.).

В період стадної фази потенційна загроза саранових агроценозам зумовлена ймовірністю формування куліг та зграй шкідника. Шкодочинність зграй взагалі не прогнозується, бо шляхи міграцій та місця посадки саранових передбачити неможливо. В цьому випадку економічні наслідки слід розглядати як форс-мажорні обставини. Їх мінімізація здійснюється оперативними протисарановими хімічними обробками.

Інша справа – міграція куліг. Її швидкість не перевищує декількох десятків метрів за годину. Якщо куліга вчасно виявлена, шляхи та напрямки її міграції достатньо просто спостерігати, що дозволяє робити короточасні прогнози можливої шкодочинності агроценозам, які можуть зустрітися на шляху міграції комах. В цьому випадку, на наш погляд, актуальне питання потенційної шкодочинності куліги з урахуванням місця її формування – природні стації або агроценози.

За період досліджень в умовах санітарно-куротних зон АР Крим як в природних стаціях, так і в агроценозах ми реєстрували куліги

молодших віків італійського пруса, більшість з яких займали площу декілька десятків квадратних метрів, інколи – до 0,5 га. За нашими спостереженнями такі куліги нестабільні. Це може бути зумовлено відносно невеликими розмірами природних стацій санітарно-курортних зон АР Крим. В свою чергу розмір стацій зумовлює недостатню концентрацією агрегаційного екзогормону, який продукує сукупність особин саранових – вплив гормону агрегації на саранових має автокаталітичний характер – чим більше комах, що утворюють кулігу, тим більше концентрація гормону та триваліше його вплив, і навпаки. В процесі розвитку личинок до старших віків особини, що формують невелику за розміром кулігу, поступово розосереджуються. Личинки знов трансформуються в одиночну фазу і продовжують свій розвиток в стації, де відродилися. Якщо трофічна ємність стації достатня, масова міграція саранових може і не відбуватися. Така поведінка саранових дає підставу для обґрунтування алгоритму оперативного прогнозу ризику надзвичайної ситуації.

На нашу думку алгоритм прогнозу загрози від куліг може базуватися на визначенні загальної чисельності личинок в кулізі або в кулігах, перерахунку загальної чисельності стадних саранових на площу стації та порівнянні цього показника з пороговим рівнем чисельності. Якщо цей показник менший показника ЕПШ, ймовірність значної шкодочинності куліги незначна.

Для здійснення розрахунків ми пропонуємо наступний підхід. За допомогою GPS-навігації визначається площа куліги (S_k м²) та площа стації (S_c м²). Загальна кількість саранових в кулізі визначається за формулою: $n = S_k \times c$, де: c – щільність личинок (екз/м²) в кулізі, що визначена за допомогою пристрою Комкова. Загальна кількість саранових в стації (N) визначається за формулою: $N = n + S_c \times \delta$, де: δ – середньої щільності личинок в стації поза кулігою. Середня щільність личинок в стації (P екз/м²) визначається за формулою: $P = N : S_c$.

Що стосується куліг, які сформувалися і живляться в агроценозах, то в даному випадку хімічні обробки доцільні за будь-якого розміру куліги в тому випадку, якщо популяція саранових перебуває у III-IV фазі багаторічної популяційної динаміки (10).

Прогнозування вартості протисаранових заходів з метою обґрунтування залучення бюджетних коштів перш за все необхідне у фазі спаду чисельності та депресії саранових. Сумарну вартість обраховують за стандартними економічними розрахунками, наприклад, за допомогою раніше опублікованого нами методу оцінки економічних витрат в захисті рослин (15).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Чайка В.М., Бакланова О.В. Глобальна експансія саранових – як дзеркало проблем захисту рослин // Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи.– Київ, 2006.– С.74-76.
2. Державний класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019-2001 - www.refine.org.ua/pageid-194-3.html.
3. Филиппев И. Н. Вредные насекомые и другие животные в СССР в 1921 - 24 гг. 2. Саранчовые // Тр. прикл. энтомол. – Л., 1926. – Т. XIII, вып. 2. – С. 57 - 64.
4. Кириченко А. Л. Материалы по экологии и биологии пруса (*Calliptamus italicus* L.) в степной полосе Украины. - Видання Одеської крайової с.-г. дослідної станції.– 1926. – 47 с.
5. Бакланова О.В., Кравченко В.П., Чайка В.М. Стан популяцій основних багатодітних шкідників в Україні // Інтегрований захист рослин на початку XXI століття (Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 2-5 листопада 2004 р.).– Київ: Колоб'іг, 2004. – С. 115-118.
6. Чайка В.М., Бакланова О.В. Моніторинг саранових півдня України // Известия ХЭО. – Харьков, 1999. – Т.VII, вып. 2. – С.107 - 118.
7. Поляков И.Я. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. – М., 1964.– 264 с.
8. Белецкий Е.Н., Хасан Самер, Худжери Хусейн. Популяционные циклы // Известия ХЭО. – Харьков, 1998. – Т.VI, вып. 2. – С.150 - 153.
9. Чайка В.М. Екологічне обґрунтування прогнозу розповсюдження основних шкідників польових культур в агроценозах України // Інтегрований захист рослин на початку XXI століття (Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 2-5 листопада 2004 р.).– Київ: Коло б'іг, – 2004. – С. 119-125.
10. Столяров М.В. Особенности мониторинга стадных саранчовых // Защита и карантин растений. – 2004. – № 6. – С. 22-25.
11. Бакланова О.В., Чайка В.М. Декларацийний патент України на винахід № 59739 А. Спосіб моніторингу саранових. А01М5//00. Заяв.29.11.2002. Оpub.15.09.2003. Бюл.№9. – С. 2-10.
12. Сердюк І.С., Мельничук М.Д., Чайка В.М. Моніторинг саранових (Orthoptera) з застосуванням супутникової системи навігації GPS (Navstar) // Нуковий вісник НАУ.– 2006. – Вип. 95. – С. 185-194.
13. Методичні рекомендації (тимчасові) щодо обліку чисельності сарани і боротьби з нею в Україні / Лісовий М.П., Чайка В.М.,

- Бакланова О.В. та ін. – Київ, 1996. – 8 с.
14. Попов Г.А. Динамика численности и вредоносность саранчовых // Саранчовые – экология и меры борьбы. Сборник научных трудов.– Ленинград, 1987. – С.12 - 25.
 15. Мельник П.П., Чайка В.М. Оцінка економічної ефективності заходів захисту рослин (на прикладі озимої пшениці) // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К., 2002. – Вип. 48. – С. 224 - 229.

Результаты исследований многолетней динамики численности, стационального распределения, трофических связей и поведения кулиг позволили обосновать основные положения регламента противосаранчовых мероприятий в агрофере Украины.

Results of investigation of the long-term dynamics of the density, habitat distribution, trophic relations and locust band behavior permitted substantiating main clauses of the regulations of anti-locust measures in the agrosphere of Ukraine.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632.4: 634.23

С. М. ЗАХАРОВ, Ю. В. КАЛЮЖНИЙ
Національний університет біобезпеки і природокористування
України

ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВИШНІ ВІД МОНІЛІОЗУ В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчено антифунгальні властивості хімічних препаратів при захисті вишні від моніліозу в умовах Центрального Лісостепу України.

Площа кісточкових культур у промисловому секторі України становить близько 54 тис. га, з них 13 тис. га займає вишня (1). В агроценозі плодового саду, як і в будь-якому іншому багаторічному насадженні, при недотриманні агротехнічних заходів складаються сприятливі умови для розмноження і розвитку великої кількості патогенних організмів. Так, у лісостеповій зоні у вишневих садах домінуючими хворобами є моніліоз, клястероспоріоз, кокомікоз.

В системах захисту сільськогосподарських рослин від хвороб одним із важливих засобів є застосування фунгіцидів. Проте постійне і неконтрольоване використання одних і тих же препаратів викликає появу у патогенних організмів резистентності, в результаті чого ефективність хімічних засобів захисту знижується. Отож важливо застосовувати препарати з різними діючими речовинами і різними механізмами дії.

У пошуках малотоксичних засобів проти моніліозу вишні ми випробували такі препарати: Чемпіон з.п (гідроокис міді 77г/кг), Хорус 75WG в.г (ципродиніл, 75 г/кг) та біофунгіцид Мікосан^В (лужний екстракт афілофоральних грибів, 3%) (2). В досліджах визначали строки і кратність обробки. За еталон використали хлорокис міді, 90% з.п. (хлорокис міді).

Збудник моніліозу кісточкових культур – широко спеціалізований дейтероміцетовий гриб *Monilia cinerea* Bon із порядку *Hymenomycetales*. В циклі розвитку гриба основним являється конідіальне спороношення, сумчаста стадія зустрічається дуже рідко. Хвороба

проявляється у вигляді моніліального опіку та плодової гнилі (моніліальна гниль). Зимує збудник моніліозу головним чином в уражених плодівих гілочках, однорічних пагонах у вигляді грибниці, а також у муміфікованих плодах. Весною вони покриваються численними подушечками конідій, які є джерелом первинного зараження (3).

У дослідному саду Мліївського інституту помології ім. Л.П. Симиренка (Черкаська область, Городищенський район) протягом 2004-2005 рр. нами було проведено скринінг хімічних препаратів на природному інфекційному фоні. В досліді використали сорти вишні: Пам'ять Артеменка, Подбельська посадки 2002 р., схема садіння 6 x 3 м, підщепа – вишня Анטיפка. Ґрунт на дослідній ділянці – чорнозем вилугований малогумусний легкосуглинковий на карбонатному лесі РН – 6,7. Агротехніка вирощування культури рекомендована для зони. Польові дослідження здійснювали згідно „Методики випробування і застосування пестицидів» (4). В кожному варіанті – по 10 дерев, повторність п'ятикратна. Вивчення якості плодів та обліки врожаю здійснювали за загально прийнятою методикою (5).

Фунгіциди застосовували з допомогою штангового обприскувача (витрата робочої рідини 500 л на 1 га). Контрольні дерева обприскували водопровідною водою. Строки обробки визначали з урахування часу проявлення моніліозу та розвитку хвороби під час вегетації. Протягом вегетації в 2004-2005 рр. було проведено три обприскування досліджуваними препаратами.

Метеорологічні умови в квітні - липні 2004 р. сприяли розвитку збудника моніліальної гнилі. Опади випадали нерівномірно. Середньомісячна температура повітря у квітні була дещо вищою від норми, опадів випало менше норми, але, враховуючи запаси вологи в ґрунті, насадження вишні оптимально забезпечувалися вологою і теплом.

Травень був відносно прохолодний. Тільки у першій декаді середньодобова температура повітря перевищувала норму на 0,6°C, а в подальшому відбувалося зниження температури (у II декаді температура повітря була на 4,5° нижче норми, а в III – відповідно на 2,9°). Опадів випало в межах норми (53,3 мм, або 97% від норми). Проте їх розподіл протягом місяця був дуже нерівномірний. Так, у I декаді травня випало 37 мм опадів, або 218% норми, а в II – лише 0,3 мм (2%). Така погода сприяла розвитку моніліозу, літ конідій почався 29 квітня, а масове розсівання їх спостерігалось 22 травня (27 шт./см²). Червень був надзвичайно посушливий і прохолодний,

особливо на початку місяця, коли середньодобова температура повітря становила 2,3°. Опадів випало 7 мм, що становило лише 9,2% від норми. Хвороба розвивалась дуже повільно, а розсівання конідій було незначне (3 – 7 шт./см²).

У липні погодні умови сприяли інтенсивному розвитку моніліозу: сума опадів становила 113 мм (143% від норми), температура повітря була на 1,4° вище норми. Найвологішою була третя декада місяця, відносно сухою перша. Надмірні опади сприяли розтріскуванню плодів та їх зараженню. Заспори повітря в насадженнях вишні досягло 31 – 42 шт./см². В період масового розвитку моніліозу вишні (6.07) на контрольних деревах сортів Пам'ять Артеменка та Подбельська було уражено відповідно 83,6 і 90,6% плодів. У варіантах з досліджуваними фунгіцидами (Чемпіон та Хорус WG) ураження плодів не перевищувало 25% (табл. 1, 2). Після третього обприскування вони стримували розвиток моніліозу, зокрема значно знижували його шкідливість.

Таблиця 1

Біологічна ефективність препаратів проти моніліозу на сорті Пам'ять Артеменка (Мліївський інститут помології ім. Л П Симиренка УААН), по роках.

Препарати	Норма витрат препарату, кг/га	Кількість уражених плодів, %					
		дата обліку					
		2004			2005		
		14.05	12.06	6.07	10.05	9.06	11.07
Контроль		3,4	21,1	83,6	1,4	27,5	90,1
Чемпіон	3,0	0	0	8,3	0	1,6	10,8
Хорус	3,0	0	4,1	14,2	0	12,3	20,1
Міко-сан ^В	5,0	0	15,4	40,1	0	23,1	48,3
Хлор-окис міді	4,0	0	1,3	19,5	0	1,8	22,3
Хлор-окис міді	4,5	0	1,2	17,3	0	1,2	20,7

Таблиця 2

Біологічна ефективність препаратів проти моніліозу на сорті Подбельська (Мліївський інститут помології ім. Л. П. Симиренка УААН), по роках.

Препарат	Норма витрати препарату, кг/га	Кількість уражених плодів, %					
		дата обліку					
		2004			2005		
		14.05	12.06	6.07	10.05	9.06	11.07
Контроль		5,2	30,1	90,6	9,4	42,5	98,1
Чемпіон	3,0	0	4,5	11,4	0	9,6	14,8
Хорус	3,0	0	5,4	25,1	0	14,3	23,1
Мікосан ^В	5,0	5,2	12,6	52,1	6,2	31,1	52,1
Хлорокис міді	4,0	0	5,1	30,2	1,3	11,8	31,6
Хлорокис міді	4,5	0	4,3	28,1	1,1	9,2	29,7

Найсильніші фунгіцидні властивості виявились у препараті Чемпіон (3 кг/га), тривалість фунгіцидної дії якого при випаданні опадів становила 12 – 15 днів. За ефективністю Чемпіон перевищував хлорокис міді (4,5 кг/га) в 2,1 в (2004 р) і 2,5 (2005 р) рази. Ураження плодів моніліозом у варіантах з Хорусом 3 кг/га було в 1,7(2004 р) і 2,2 (2005 р) рази вищим, ніж після обробки Чемпіоном, але дещо вищим (в 1,2 і 1,1 рази), ніж у варіанті з хлорокисом міді (еталон). Максимальне ураження моніліозом (40,1 і 52,1%) спостерігалось після застосування біопрепарату Мікосан (5 л/га). Ступінь розвитку хвороби був в 2,3 і 1,9 рази вищий, ніж після обприскування хлорокисом міді (4,5 кг/га).

У 2005 р. весна була сприятлива для розвитку моніліозу вишні: сума опадів за квітень і травень становила відповідно 68 і 66,5 мм, температура повітря була на 1,6 та 1,4^о вище норми. Перші конідії виявлені 3 квітня. На початку другої декади місяця кількість осілих конідій на предметні скельця в різних частинах саду

досягала 5–12 шт./см², а в третій декаді їх кількість зменшилась до 1–2 шт./см². У першій половині травня переважала відносно холодна погода, температура повітря була на 1-2^о нижче норми, а в другій половині місяця відбулось різке потепління.

Особливо інтенсивні опади спостерігались у I та III декадах травня. В цей період розвиток моніліозу швидко відновився і кількість конідиального матеріалу в повітрі досягла 10 – 14 шт./см².

У червні переважала прохолодна з інтенсивними дощами погода. Середня місячна температура повітря виявилася дещо нижчою від норми. Максимальна температура повітря становила 27-29^о, а мінімальна 8-10^о, середня місячна кількість опадів досягла 87,7 мм, або 129% місячної норми. В цей період (9.06) ураження плодів на сортах Пам'ять Артеменка і Подбельська становило 27,5 і 42,5%. Заспорення повітря було максимальним (40 – 45 шт./см²).

Середня місячна температура повітря у липні була вищою за норму на 2^о і в абсолютному значенні становила +21,3^о. Максимальна температура повітря в останній декаді місяця підвищувалась до 35^о. Впродовж місяця спостерігався значний дефіцит опадів, випало лише 32,2 мм, або близько 52% від норми. Незважаючи на такі погодні умови, ріст і розвиток рослин відбувався відносно нормально за рахунок запасів вологи, накопичених у попередні місяці. В першій декаді місяця хвороба розвивалась інтенсивно, але, починаючи з другої декади, її розвиток різко уповільнився, і в третій декаді кількість конідій в повітрі становила 0 – 1 шт./см².

В умовах інтенсивного розвитку моніліозу найбільш ефективним виявився препарат Чемпіон (3 кг/га). Тривалість фунгіцидної дії чемпіона при випаданні опадів досягала 13 – 16 днів. Ступінь розвитку хвороби у варіантах з названим фунгіцидом був в 1,9 і 2,0 рази вищий, ніж у варіанті з хлорокисом міді (4,5 кг/га). Хорус (3,0 кг/га) за ефективністю на сорті Пам'ять Артеменка рівнявся з еталоном, а на сорті Подбельська перевищував її в 1,3 рази. Під час дощів Хорус стримував розвиток моніліозу протягом 10 – 12 днів.

Ефективність біологічного препарату Мікосан (5 л/га) була в 2,3 і 1,8 рази нижчою від ефективності хлорокису міді (4,5 кг/га). Мікосан у період масового розвитку плодової гнилі і рясних опадів значно поступався досліджуваним препаратам за фунгіцидною активністю.

Найвищий урожай плодів вишні одержали у варіанті з препаратом Чемпіон (табл. 3). В роки досліджень він становив на сорті Пам'ять Артеменка 3,4 кг з одного дерева в 2004 р. та 5,1 кг в

Таблиця 3

Вплив фунгіцидів на урожайність вишні
(Мліївський інститут помології ім. Л.П.Симиренка УААН), по роках

Варіант досліді	Норма витрати препарату, кг/га	Урожай плодів з одного дерева, кг			
		Пам'ять Артеменка		Подбельська	
		2004	2005	2004	2005
Контроль		1,1	2,1	0,6	1,8
Чемпіон	3,0	3,4	5,1	1,2	3,8
Хорус	3,0	3,1	4,8	1,1	3,6
Мікосан ^В	5,0	1,9	2,4	0,7	2,1
Хлорокис міді	4,0	2,8	3,6	1,0	3,2
Хлорокис міді	4,5	3,0	3,9	1,1	3,4
НСР _{0,5}		0,453	0,647	0,214	0,476

2005 р.; на сорті Подбельська в 2004 р. 1,2 кг та 3,8 кг в 2005 р. В порівнянні з еталоном (хлорокис міді) врожайність збільшилась на 0,6 кг в 2004 р. та на 1,5 кг в 2005 р. на сорті Пам'ять Артеменка, а на сорті Подбельська на 0,2 кг та 0,6 кг відповідно. В порівнянні з контролем врожайність збільшилась на сорті Пам'ять Артеменка на 2,3 кг в 2004 р. та на 3,0 кг в 2005 р. на сорті Подбельська на 0,6 кг та 2,0 кг відповідно. Після застосування біопрепарату Мікосан (5 л/га) врожайність вишні значно поступалась, але перевищувала на 0,8 кг та 0,3 кг контроль на досліджуваному сорті Пам'ять Артеменка, а також на сорті Подбельська на 0,1 кг в 2004 р. та 0,3 кг в 2005 р.

Виходячи з проведених досліджень, ми можемо рекомендувати виробництву для захисту вишні від моніліозу препарати, які показали найвищу ефективність у боротьбі з плодовою гниллю. Це – Чемпіон та Хорус, а для отримання екологічно чистої продукції – біологічний препарат Мікосан^В.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дрозда В. Ф., Лапа О.М., Розова Л.В., Нагорна Л.В. Система захисту кісточкових культур від шкідників та хвороб у Лісостеповій та Степовій зонах України (рекомендації) – Київ, 2003. – 62 с.

2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юнівест Маркетинг, 2006. – 350 с.
3. Болезни сельскохозяйственных культур / под редакцией Пересыпкина В. Ф. –К.: Урожай, 1991. – 206 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / Під ред. С. О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Г.А.Лобанова. – Мичуринск, 1973. – 495 с.

Изучено антифунгальные свойства химических препаратов при защите вишни от монилиоза в условиях Центральной Лесостепи Украины.

The antifungal properties of some chemical preparations for cherry protection under Ukrainian Central Forest Step Zone conditions.

УДК 632.35:661.163

Л.М.ВАЩЕНКО, Л.А.ПАСІЧНИК, С.Ф.ХОДОС, І.О. КАРЄВА
Інститут мікробіології і вірусології НАН України
ім. Д.К. Заболотного

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ ДЛЯ БОРТЬБИ З БАКТЕРІОЗОМ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

*Основними збудниками бактеріальних хвороб зернових культур є *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens*, що спричинює базальний бактеріоз пшениці і плямистість жита, та *P. syringae* pv. *coronafaciens*, що зумовлює ореольний бактеріоз вівса. Авторами вивчено вплив низки комерційних пестицидів на ці збудники. Серед досліджуваних фунгіцидів виявлені препарати з антибактеріальною активністю – Пенкоцеб, Татту, Ридоміл Голд, Ацидан, Чемпіон та Мікосан В, які можуть бути використані для захисту зернових культур від збудників бактеріозів.*

Виключно важливе значення в народному господарстві багатьох країн належить зерновим культурам. Особливе місце серед них мають пшениця та жито – основні продукти харчування людини. Тому вивчення збудників бактеріальних захворювань зернових культур, які зумовлюють несхожість насіння, загибель сходів і дорослих рослин, призводять до значних втрат врожаю та значно погіршують якість продукції, є актуальною проблемою.

Основними збудниками бактеріальних захворювань зернових культур в Україні та на теренах СНГ і в світі є *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (McCulloch 1920) Young, Dye & Wilkie 1978 – збудник базального бактеріозу пшениці та бактеріальної плямистості жита, *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* (Elliott 1920) Young, Dye & Wilkie 1978 – збудник ореольного бактеріозу вівса (1, 2).

На житі та ячмені найбільш небезпечним збудником захворювання є *P.syringae* pv. *atrofaciens*, який уражує насіння і

вегетативні органи на всіх фазах росту і розвитку рослин в різних кліматичних зонах України (1, 3, 4). Основною формою прояву хвороби жита є плямистість листя. Ураження колоскових лусочок спостерігається в окремих випадках лише на деяких сортах жита. На початку захворювання на листках сходів з'являються прозорі водянисті, рідше – білуваті або жовті плями. Згодом вони видовжуються, підсихають, буріють, а по краю утворюється коричнева, коричнево-бежева або червоно-бура облямівка (1).

Захворювання пшениці, яке зумовлене *P. syringae* pv. *atrofaciens*, а саме базальний бактеріоз, виявляється на всіх органах рослини і є чинником несхожості, зморшкуватості і висихання насіння (2, 4). Утворюються темні штрихи, які, зливаючись, забарвлюють уражену рослину в темний колір. У фазі наливу зерна на різних частинах рослини з'являються бурі, коричневі або чорні видовжені плями. Частіше і найсильніше уражуються колоскові та квіткові лусочки. На їхній зовнішній та внутрішній поверхнях утворюються окремі дрібні плями чорного або коричневого кольору розміром 1–6 мм. Характерними особливостями базального бактеріозу є потемніння нижньої частини основи лусочки колоса. Бактерії *P. syringae* pv. *atrofaciens* знаходяться у клітинах паренхіми і механічних тканинах, а інколи і в ситовидних трубках. В ураженій тканині відбуваються деструктивні процеси, бактерії густо заповнюють міжклітинний простір. Судини і ситовидні трубки закупорюються слизом і місцями руйнуються (2).

Крім того, *P. syringae* pv. *atrofaciens* може в епіфітному стані перебувати на зовні здорових зернових культурах (5, 6) і, за сприятливих для патогена умов, спричиняти епіфітотії.

Базальний бактеріоз вельми шкідлива хвороба. Він призводить до пригнічення росту і розвитку рослин (карликовості), слабкого цвітіння і зниження врожайності. При зараженні та бурхливому перебігу захворювання в період молочно-воскової зрілості зерно недорозвивається, і насіння частково або повністю втрачає схожість. З такого насіння розвиваються викривлені проростки, які частково гинуть, рослини гірше ростуть і повільніше розвиваються, у них утворюється короткий колос, зменшується загальна кількість колосків і зерен в колосі, що призводить до зниження врожаю (2, 7).

В основних районах культивування вівса в Україні спостерігається його ураження збудником ореольного бактеріозу *P. syringae* pv. *coronafaciens*, який майже завжди виділяється в чистій культурі з уражених тканин (8). При цьому захворюванні на листках,

Перелік досліджуваних пестицидів

Назва	Склад	Виробник
1	2	3
Фунгіциди		
Фундазол 50%, з.п.	Беноміл, 500 г/кг	Агро-Кемі КФТ, Угорщина
Топсин М, з.п.	Тіофанат метил, 700 г/кг	Ніппон Сода, Японія
Максим 025FS, т.к.с.	Флудиоксоніл, 25 г/л	Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцарія
Пенкоцеб, з.п.	Манкоцеб, 800 г/кг	ЦерексАгрі, Франція
Татту, к.е.	Пропамокарб гідрохлорид, 248 г/л та Манкоцеб, 301,6 г/л	Вайер Кроп Science, Німеччина
Чемпіон 77%, з.п.	Гідрооксид міді, 770 г/кг	Нуфарм ГмБХ енд Ко, КГ, Австрія
Ридоміл Голд 68 WG, в.г.	Манкоцеб, 640 г/кг та Металаксил-М, 40 г/кг	Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцарія
Тіофен, з.п.	Тіофанат-метил, 700 г/кг	Агрохімінвест, Україна
Ефатол, з.п.	Фосетил алюмінію, 800 г/кг	
Ацидан, з.п.	Металаксил, 80г /кг та Манкоцеб, 640 г/кг	
Мікосан В	екстракт афіло- форальних грибів, 3%	Мікотон-Аглікол, Україна
Ураган Форте 500 SL, в.р.к.	500 г/л калійної солі гліфосату	Сингента Кроп Протекшн АГ, Швейцарія
Дуал Голд 960 ЕС, к.е.	S-метолахлор, 960 г/л	Вайер Кроп Science, Німеччина
Зенкор, в.г.	Метрибузин, 700 г/кг	
Інсектициди		
Конфідор Максі, в.г.	Імідаклоприд, 700 г/кг	Вайер Кроп Science, Німеччина
Оперкот, з.п.	Лямбда – цигалотрин, 50 г/кг	Агрохімінвест, Україна
Акарицид		
Таурис, з.п.	Піридабен, 200г/кг	Агрохімінвест, Україна

Примітки: з.п. – порошок, що змочується, в.г. – водорозчинні гранули,
в.р.к. – водорозчинний концентрат, к.е. – концентрат емульсії.

рідше на суцвіттях або квітках утворюються світло-зелені видовжені плями завширшки 4 – 5 мм, вдавнені в центрі. Плями збільшуються, видовжуються, тканина всередині висихає, стає світло-коричневою, навколо плями утворюється ореол світло-зеленої чи жовтуватої тканини. В фазу трубкування некрози тканин вівса бурі і світло-коричневі з коричневою або коричнево-червоною облямівкою та буро-коричневі з темнішим центром і світлішими краями. У фазу цвітіння некрози бурі і світло-коричневі з коричневою чи коричнево-червоною облямівкою, за якою поширюється хлороз (2).

Незважаючи на поширеність та значні втрати, що зазнає рослинництво, до сьогодні не зареєстровано жодного комерційного препарату для боротьби зі збудниками бактеріозів рослин. Проте сьогодні отримання високих урожаїв неможливе без використання пестицидів для захисту рослин від збудників хвороб. Тому метою нашої роботи було вивчення впливу на збудників бактеріозів зернових культур *P. syringae* pv. *atrofaciens* та *P. syringae* pv. *coronafaciens* комерційних препаратів, дозволених до використання в рослинництві в Україні.

Матеріали і методи. В роботі було використано штами двох патоварів *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (McCulloch 1920) Young, Dye & Wilkie та *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* (Elliott 1920) Young, Dye & Wilkie, які виділені нами із пшениці, жита, вівса і зберігаються в колекції живих культур відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології НАНУ.

Об'єктами дослідження були хімічні фунгіциди, гербіциди та акарициди, які дозволено до використання в Україні (9). Їхня характеристика наведена в таблиці 1.

Для визначення антибактеріальної активності пестицидів їх вносили до твердого живильного середовища, на якому культивували фітопатогенні бактерії. Пестициди випробовували у рекомендованій виробником дозі, а також у 10 разів більше та у 10 і 100 разів менших дозах. Після 5 діб культивування при температурі 28°C визначали наявність росту бактерій.

Результати дослідження. Для здійснення досліджень нами було обрано три фунгіциди, які рекомендовані до використання на зернових культурах:

Фундазол, який рекомендовано для обробки в період вегетації пшениці (ярої і озимої) та жита проти снігової плісняви, церкоспорельозу, фузаріозної кореневої гнилі, офіобольозу та борошнистої роси, обробки насіння пшениці, ячменю, вівса, жита,

Таблиця 2
Вплив препаратів Фундазол, Топсин М та Максим 025FS на
фітопатогенні бактерії

Вид	Штамм	Кількість препарату, г/л			
		Фундазол		Топсин М, 10,0 – 0,001	Максим, 0,5 – 5x10 ⁻⁴
		10	5 – 10 ⁻³		
<i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i>	7959	±	+	+	+
	8099	+	+	+	+
	7836	+	+	+	+
	7194	±	+	+	+
	8116	–	+	+	+
	8281	±	+	+	+
	8904	±	+	+	+
	8462	+	+	+	+
	9010	±	+	+	+
	912	±	+	+	+
	4394	±	+	+	+
	П203	±	+	+	+
П204	±	+	+	+	
<i>P. s.</i> pv. <i>coronafaciens</i>	9030	–	+	+	+
	9043	–	–	+	+
	П164	–	–	+	+
	П173	–	+	+	+
<i>P. syringae</i> pv. <i>syringae</i> 8511	±	+	+	+	

Примітки: + - ріст культури; ± - слабкий ріст або утворення окремих колоній; – - відсутність росту.

проса проти летючої та твердої сажки, церкоспорельозу і фузаріозної кореневої гнилі.

·Топсин М, що застосовують в період вегетації для пшениці, ячменю проти борошнистої роси, септоріозу, бурої іржі, фузаріозної та церкоспорильозної корневих гнилей.

·Максим 025FS фунгіцид для протруювання насіння пшениці проти летючої та твердої сажки, корневих гнилей, снігової плісняви.

Нами встановлено, що жоден з цих препаратів в межах вивчених концентрацій немає антибактеріальної активності стосовно всіх досліджуваних штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens*, *P. syringae* pv. *coronafaciens* та *P. syringae* pv. *syringae* (табл. 2).

Тому нами перевірено антибактеріальну активність пестицидів, які рекомендовані до використання на інших культурах щодо збудників бактеріозів зернових культур. Оскільки у штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* і *P. syringae* pv. *coronafaciens* не виявлено різниці у чутливості до фунгіцидів, усі наступні дослідження здійснювали з використанням трьох штамів: *P. syringae* pv. *atrofaciens* 8281, *P. syringae* pv. *coronafaciens* 9030 та *P. syringae* pv. *syringae* 8511. Пестициди досліджували у рекомендованій виробником дозі, у 10 разів більшій та у 10 і 100 разів менших дозах. Результати досліджень наведено в таблиці 3.

Встановлено, що препарат Тіофен, який є аналогом препарату Топсин М, не має антибактеріальної дії в усіх досліджуваних концентраціях щодо усіх штамів фітопатогенних бактерій.

Фунгіцид Ефатол виявляє антибактеріальну активність лише у дозі, що у 10 разів перевищує рекомендовану виробником.

На ріст фітопатогенних бактерій *P. syringae* не впливають препарати Ураган, Дуал Голд, Зенкор, Конфідор Максі, Оперкот, Таурус.

Пенкоцеб має антибактеріальну дію у рекомендованій та нижчій за рекомендовану у 10 разів дозах. У дозі, нижчій за рекомендовану у 100 разів, цей препарат майже не впливає на ріст бактерій *P. syringae* pv. *atrofaciens*, *P. syringae* pv. *coronafaciens* та *Peudomonas syringae* pv. *syringae*.

Препарат Татту виявляє антибактеріальну активність у рекомендованій та вищій за рекомендовану концентраціях. Ридоміл Голд та його аналог Ацидан мають антибактеріальну дію до збудників бактеріозів зернових культур у рекомендованій та у 10 разів нижчій концентраціях, як і Пенкоцеб. До складу препаратів Пенкоцеб, Татту, Ридоміл Голд, Ацидан входить манкоцеб, якому і притаманна антибактеріальна дія. Різниця у антибактеріальній активності цих препаратів пов'язана із різною концентрацією манкоцебу у разі застосування фунгіцидів у рекомендованих виробниками дозах.

Антибактеріальну активність стосовно *P. syringae* pv. *atrofaciens*, *P. syringae* pv. *coronafaciens* та *Peudomonas syringae* pv. *syringae* виявив також біологічний фунгіцид Мікосан В. Він активний у рекомендованій та вищій за рекомендовану концентраціях. Здатність пригнічувати ріст фітопатогенних бактерій також притаманна препарату Чемпіон (гідроксид міді) у рекомендованій та навіть нижчих за рекомендовані дозах.

Встановлено, що препарати Фундазол, Топсин М, Максим,

Таблиця 3
Чутливість збудників бактеріозів до деяких пестицидів

Препарат	Доза	Ріст бактеріальних культур		
		<i>P.s.pv. atrofaciens</i> 8281	<i>P.s. pv. coronafaciens</i> 9030	<i>P.s. pv. syringae</i> 8511
1	2	3	4	5
Пенкоцеб	32,0 – 0,32 г/л	–	–	–
	0,032 г/л	±	±	±
Татту	60 – 6 мл/л	–	–	–
	0,6 – 0,06 мл/л	+	+	+
Ацидан	50 – 0,5 г/л	–	–	–
	0,05 г/л	+	+	+
Ридоміл Голд	50 – 0,5 г/л	–	–	–
	0,05 г/л	±	–	–
Чемпіон	30 – 0,3 г/л	–	–	–
	0,03 г/л	+	–	+
Ефатол	20,0 г/л	–	–	–
	2,0 г/л	–	+	–
	0,2 – 0,02 г/л	+	+	+
Тіофен	25,0 – 0,025 г/л	+	+	+
Міко- сан В	250 – 50 мл/л	–	–	–
	5 -0,5 мл/л	+	+	+
Ураган форте	50 мл/л	–	–	–
	5 мл/л	±	±	±
	0,5 мл/л	+	+	+
Дуал Голд	32 – 0,032 мл/л	+	+	+
Зенкор	14 – 0,014 г/л	+	+	+
Опер- кот	10,0 – 0,01 г/л	+	+	+
Конфі- дор Максі	1 – 0,001 г/л	+	+	+
Таурус	10,0 – 0,01 г/л	+	+	+

Примітка. + - ріст бактерій, – - відсутність росту, ± - слабкий ріст.

Тіофен, Ефатол, Ураган Форте, Дуал Голд, Зенкор, Конфідор Максі, Оперкот, Таурус не впливають на ріст фітопатогенних бактерій.

Серед досліджуваних фунгіцидів виявлені препарати з антибактеріальною активністю – Пенкоцеб, Татту, Ридоміл Голд, Ацидан та Чемпіон і біофунгіцид Мікосан В, які можуть бути використані для захисту рослин від деяких збудників бактеріальних хвороб зернових культур.

Робота виконана за підтримки ДФФД (GP/F11/0008).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пасичник Л.А., Королева И.Б. *P.syringae* pv. *atrofaciens* – возбудитель бактериальной пятнистости ржи на Украине // Микробиол. журн. – 1991. – Т. 53, № 2. – С. 49 - 55.
2. Чумаевская М. А., Матвеева Е. В., Королева И. Б. Бактериальные болезни зерновых культур. – М: Агропромиздат, 1985. – 288 с.
3. Королева И.Б., Сидоренко В.П. *Pseudomonas atrofaciens* McCulloch – возбудитель бактериоза колосьев ячменя на Украине // Микробиол. журн. – 1978. – Т. 40, № 6. – С. 731 - 735.
4. Пасичник Л.А., Королева И.Б. Возбудители бактериозов семян ржи в условиях УССР // Микробиол. журн. – 1986. – Т. 48, № 6. – С. 8 - 13.
5. Von Kietzell J., Rudolph K. Epiphytic occurrence of *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* (Psa) // Development in Plant Pathology. – 1997. – V.9. – P.29 - 34.
6. Пасичник Л. А., Гвоздяк Р. И., Ходос С. Ф. Эпифитная микрофлора пшеницы // Международная конференция «Микробиология и биотехнология XXI столетия» (Минск, май 2002): Материалы Международной конференции. – Минск, 2002. – С. 61-63.
7. Котляров В. В., Дьяченко А. А., Котляров Д. В. Влияние бактериозов на качество зерна озимой пшеницы // Защита растений. – 2005. – № 11. – С. 25-26.
8. Pasichnik L.A., Khodos S.F. Heterogeneity of natural population of *Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens* // Микробиол. журн. – 1996. – Vol. 58, № 4. – P. 3 - 6.
9. Пестициди та агрохімікати України: Практик. довід. для фахівців сільського господарства. – Д.: АРТ-ПРЕС, 2006. – 319 с.

Основными возбудителями бактериальных болезней зерновых культур являются *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens*, который вызывает базальный бактериоз пшеницы и пятнистость ржи, и *P. syringae* pv. *coronafaciens*, который вызывает ореольный бактериоз овса. Авторами изучено влияние ряда коммерческих пестицидов на эти возбудители. Среди исследованных фунгицидов обнаружены препараты с антибактериальной активностью – Пенкоцеб, Татту, Ридомил Голд, Ацидан, Чемпион та Микосан В, которые могут быть использованы для защиты зерновых культур от возбудителей бактериозов.

Main agents of bacterial diseases of cereals are *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens*, which induces basal bacteriosis of wheat and bacterial spots of rye, and *P. syringae* pv. *coronafaciens*, which induces halo blight of oats. The authors investigated influence of series of commercial pesticides on these agents. Pesticides with antibacterial activity - Pencozeb, Tattu, Ridomyl Gold, Acidan, Chempion and Micosan B are found among the researched fungicides. They can be used for protection of cereals from phytopathogenic bacteria.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53), Одеса, 2009.

УДК 632.936.2

Т.М. НЕВЕРОВСЬКА

Інститут захисту рослин УААН

МОНІТОРИНГ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЯБЛУНЕВОЇ СКЛІВКИ (*SYNANTHEDON MYOPAEFORMIS* ВКН.)

Створено систему феромонного моніторингу яблуневої склівки, яка включає виявлення, спостереження за динамікою розвитку та чисельністю шкідника, визначення щільності популяції.

Сучасні інтегровані системи захисту саду поєднують в собі використання комплексу біологічних, хімічних, агротехнічних заходів. Основним елементом в системі інтегрованого захисту є прогнозування динаміки фітосанітарного стану агроценозу, що в свою чергу дає можливість проводити захисні заходи в найбільш уразливі фази розвитку шкідників, довести їх чисельність до мінімуму, зменшити кількість обприскувань, внаслідок чого знизити забруднення навколишнього середовища (1,2). Важливим чинником у прогнозі є засоби виявлення та моніторингу шкідливих організмів.

В сучасних методиках виявлення та обліку чисельності комах використовують феромонні пастки. Застосування їх з синтетичним атрактантом дає можливість встановлювати чисельність шкідників на визначеній території за певний час в різні періоди сезону, тобто визначати їх сезонну динаміку розвитку, контролювати рівень чисельності популяції шкідників на великих територіях впродовж вегетаційного періоду (3 - 6).

Яблунева склівка (*Aegeria myopaeformis* Borh) є одним з основних шкідників штамбу та скелетних гілок яблуні (7, 8).

В Україні спостерігається суцільне поширення шкідника в яблуневих садах, заселення сягає 10-100%. В південних районах на деревах віком 15-20 років кількість шкідника може сягати 293 гус./ дерево (9). Яблунева склівка заселює всі сорти яблуневих дерев.

Характерною морфологічною ознакою метеликів цієї родини є прозорі чи напівпрозорі крила, які лише по краю та вздовж жилок

покріті синьо-чорною лускою, щупики чорні, у самця на внутрішньому боці білі. Тіло темно-синє з металевим відблиском, 4-й сегмент черевця зверху жовтогарячий. У самки знизу черевця біла смужка посередині, кінець черевця чорний. У самця посередині уздовж черевця жовта смужка, на кінці черевця китиця з чорних волосків (7,10,11).

Шкідник оселяється на штамбах та товстих скелетних гілках. У активній фазі розвитку знаходиться на дереві з ранньої весни до пізньої осені. Вийшовши з яєць, гусениці зразу ж занурюються в деревину. На першому році життя вони живляться корковою паренхімою, на другому – вгризаються в луб'яну частину кори. Знищення меристематичної тканини призводить до повного відмирання кори в місцях пошкодження і в подальшому – до низької продуктивності дерев, втрати частини урожаю. З огляду на те, що яблунева склівка є скрито живучою комахою, боротьба з нею дуже ускладнена (10). Тому особливо важливим в системі захисту яблунь від склівки є своєчасне виявлення шкідника.

Сучасні рекомендовані засоби захисту саду від цього шкідника практично відсутні, а також недостатньо висвітлені рекомендації стосовно оптимальних строків застосування пестицидів. Загалом обприскування проти склівки рекомендують проводити, прив'язуючись до фенофази яблуні, – в період розкриття бутонів, при чисельності більше 10 гусениць на дерево, або влітку – в період візуально визначеного масового льоту метеликів. Недостатньо розроблено методи моніторингу та контролю чисельності. Методика, яку використовують для виявлення та спостереження за розвитком популяції яблунової склівки, – це розтин кори для обліку гусениць та облік імаго по залишеним в корі дерева екзувіям. В промислових садах ця робота потребує великих затрат людської праці.

Тому завданням наших досліджень було створити систему моніторингу динаміки розвитку яблунової склівки, використовуючи феромонні пастки.

Досліди проводили на півдні України, в яблуневому саду радгоспу «Іванівка» Кам'янка - Дніпровського району Запорізької області. Для виявлення шкідника в агроценозі, спостереження за сезонною динамікою льоту метеликів яблунової склівки в садах використовували клейові пастки Атракон-А з клеєм Пестіфікс та синтетичним статевим феромоном яблунової склівки складу: цис-, цис-3, 13-октадекадієнілацетат (90%), цис-, транс-3, 13-ктадієнілацетат (5%) і 5% домішок, синтезу Інтербав, м. Кишинів

(Молдова). Пастки рівномірно розміщували у кварталі саду на деревах, що плодоносять, на відстані 50 м одна від одної, на рівні 1,5 м від поверхні ґрунту, в період теоретичного початку льоту метеликів яблунової склівки – третя декада травня. Обліки проводили щодня до початку льоту, після початку льоту – раз у п'ять діб. Феромонні капсули замінювали кожні 20 днів, клейові вкладки – через кожні 10 днів.

Для оцінки відповідності динаміки льоту метеликів, що побудована на основі обліків у феромонних пастках, дійсному стану популяції, здійснювали порівняльний відлов метеликів феромонними та харчовими пастками.

Харчові пастки – склянки – 0,25 л, на чверть заповнені сумішшю власної рецептури, склад якої: терте зелене яблуко сорту Р.Симиренко, вишневий сироп, столова ложка спирту на 0,5 л рідини.

Вивішували феромонні та харчові пастки на дерево з протилежних сторін крони в період масового льоту метеликів. Обліки проводили щодня, суміш замінювали у міру підсихання – раз на 3 дні.

Визначення оптимального місця розташування феромонної пастки у кроні дерева проводили в період масового льоту метеликів. Пастки розміщували у ряду дерев, чергуючи варіанти різного рівня фіксування: кріплення до гілок у нижньому ярусі крони на рівні стовбура дерева (під кроною); в середньому ярусі крони – на рівні 1,5 м від поверхні ґрунту та на верхівці крони.

Для вивчення ефективності пастки в залежності від кольору використовували пастки: темно-червоного, жовтогарячого, зеленого та звичайного білого кольору з клеєм Пестіфікс та із синтетичним феромоном яблунової склівки. Кольорові пастки вивішували в період масового льоту метеликів. Обліки проводили щодня.

В результаті проведених дослідів встановили, що синтетичний статевий феромон яблунової склівки виробництва фірми БАВ (Молдова) достатньо видоспецифічний. Пастки відловлювали тільки метеликів яблунової склівки.

Криві побудовані на основі обліків відлову метеликів феромонними та харчовими пастками абсолютно ідентичні (рис.1, табл.1) Підйоми чи зниження чисельності імаго шкідника, встановлені на основі відлову метеликів феромонними пастками, співпадали з показниками за харчовими пастками.

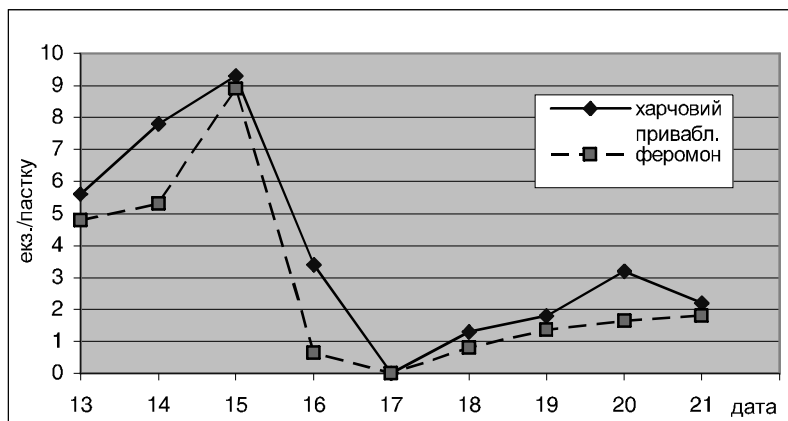


Рис. 1. Динаміка вилуви метеликів яблуневої склівки на феромонні та харчові пастки (Запорізька обл., липень).

Таблиця 1
Відлови метеликів яблуневої склівки пастками з різним атрактантом (Запорізька обл., липень.)

Атрактант	Відловлено метеликів*	
	всього, екз.	%
Синтетичний феромон	155 - 221	41,2 - 39,6
Харчовий приваблювач	221 - 349	58,8 - 60,4

*масовий літ

Виліт перших метеликів фіксується феромонними пастками на 5 - 6 діб раніше, ніж при візуальних обстеженнях дерев по діагоналі кварталу, спрямованих на виявлення та встановлення чисельності популяції, що перезимувала, по екзувіям на штамбах і скелетних гілках дерев. Тобто зростає точність методу обліку, що дає можливість в подальшому більш точно визначати строки відродження гусениць шкідника, що дуже важливо в системі заходів по стримуванню наростання чисельності популяції.

За результатами дослідів встановили, що пастки, розташовані на верхівці крони – 3 м від поверхні ґрунту, відловили 28,4%

метеликів, розташовані під короною на рівні 50 см від поверхні ґрунту – 30,6%; пастки, розташовані у середньому ярусі крони дерева на відстані 1,2-1,5 м, відловили 40,9%. Співвідношення зберігалось в перший і другий сезонні підйоми чисельності виходу імаго яблуневої склівки. Найбільше метеликів відловлюють пастки, розташовані в середній частині крони, на рівні 1,0-1,5 м від поверхні ґрунту (табл.2).

Таблиця 2
Ефективність феромонної пастки в залежності від місяця розташування на дереві (Запорізька обл.)

Місце розташування пастки в кроні дерева	Середній відлов метеликів пасткою			
	1-й пік льоту 5.06-26.06		2-й пік льоту 4.07-19.07	
	екз./паст.	%	екз./паст.	%
Нижній ярус (0,5 м від поверхні ґрунту)	31,0 ± 2,3	33,6	46,0 ± 3,3	29,0
Середній ярус (1,2-1,5 м від поверхні ґрунту)	38,0 ± 3,5	40,0	67,0 ± 8,3	41,4
Верхівка крони (2,0-2,5 м від поверхні ґрунту)	25,0 ± 5,6	26,4	48,0 ± 3,2	29,6

Таке розташування є оптимальним як для найбільш точного визначення кількості метеликів, що вилетіли за даний період, так і для обліковця, який здійснює нагляд за динамікою чисельності шкідника.

Серед феромонних пасток різного кольору: жовтогарячого, зеленого, темно-червоного та звичайного білого – спектр кольорів, які традиційно використовують в ентомологічних дослідженнях, шкідника найбільш приваблювали жовтогарячі та зелені пастки (рис.2).

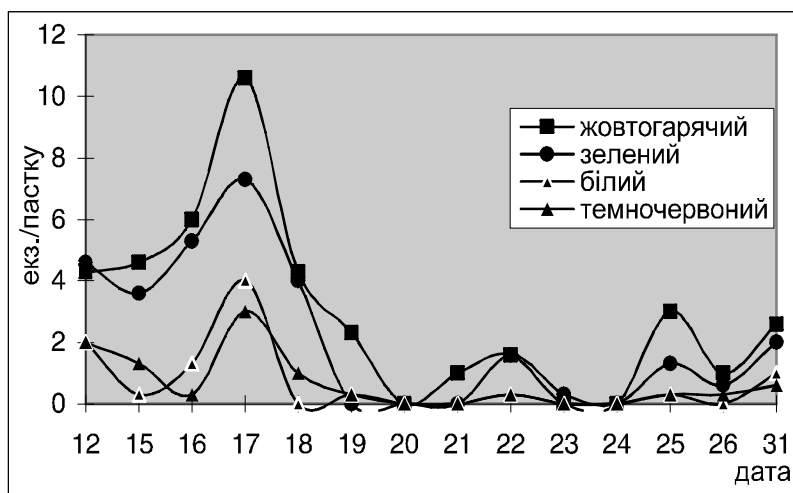


Рис.2. Динаміка льоту метеликів яблуневої склівки на феромонні пастки різного кольору (Запорізька обл., липень).

Тобто метелики яблуневої склівки орієнтуються по відношенню до приваблюючих об'єктів не тільки нюхом, а і за допомогою зору. В пастки жовтогарячого кольору за тиждень було відловлено 45,5% метеликів від загальної чисельності відловлених кольоровими пастками. В пастки зеленого кольору – 33,7%. Найменше відловлювали метеликів пастки темно-червоного та білого кольорів (табл.3).

Таблиця 3

Відлови метеликів яблуневої склівки феромонними пастками різного кольору (Запорізька обл., період масового льоту, липень)

Колір пастки	Відловлено метеликів	
	екз.	%
Жовтогарячий	41,3 ± 6,3	45,5
Зелений	30,6 ± 4,3	33,7
Темно-червоний	9,5 ± 1,2	10,5
Білий	9,4 ± 0,9	10,4

Вивчаючи сезонну динаміку льоту яблуневої склівки протягом 1992-2004 років, з'ясували, що вихід метеликів дуже розтягнутий. Початок льоту імаго на півдні України з кінця травня – початку червня.

Перші метелики з'являються при сумі ефективних температур СЕТ 210° - 260°С (+10) та сталих середньодобових температурах повітря вище 18,0°С. Стійкий літ починається при СЕТ 293,2° - 330°С(+10), закінчується – в першій, другій декадах серпня.

Протягом сезону чисельність метеликів значно змінюється, про що свідчать створені на основі обліків в феромонних пастках графіки динаміки льоту. Невеликий пік, як правило, спостерігається у червні, максимальний – в липні (рис.3).

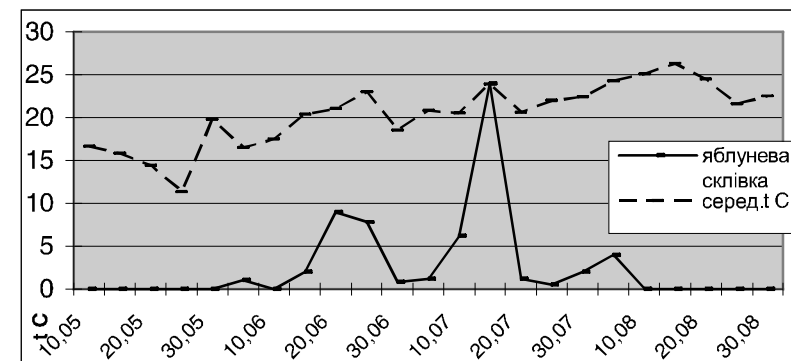


Рис.3 Динаміка льоту яблуневої склівки (Запорізька обл.).

Серед сортів: Джонатан, Кальвіль сніжний, Ренет Симиренко, Ред Делішес, Голден Делішес, Макінтош шкідник віддає перевагу Ренету Симиренка (табл.4).

Таблиця 4

Відлови метеликів яблуневої склівки на ділянках різного сортового складу яблунь (Запорізька обл.)

Сорт	Відловлено метеликів за сезон	
	екз./пастку	%
Ренет Симиренко	40,1 ± 2,3	31,5
Ред Делішес	26,4 ± 3,3	20,8
Старкримсон	25,6 ± 2,5	20,1
Голден Делішес	15,7 ± 3,2	12,3
Джонатан	10,9 ± 2,4	8,6
Мельба	8,5 ± 1,8	6,7

Щільність популяції залежить також і від віку дерев, в старих насаджень шкідник заселює всі дерева з більшою щільністю в середині кварталу, в молодих більш заселені дерева по периметру.

Таким чином, для моніторингу яблуневої склівки вивішувати феромонні пастки слід у третій декаді травня при сталій середньодобовій температурі повітря 18,0°C та СЕТ 210°. Замінювати клейові пластинки та феромон раз у 20 днів. Найбільш оптимальним є використання феромонних пасток жовтогарячого кольору, розташованих в середньому ярусі крони дерева на відстані 1,5 м від поверхні ґрунту. Для виявлення шкідника в масиві саду різного сортового складу феромонні пастки доцільніше розміщувати на сорті Ренет Смиренка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гресс П.Я., Мороз Л.В. К вопросу внедрения прогнозируемой защиты яблони от вредителей // Бюлл. Никитс.ботан.сада.– 1987.– № 63. – С.6-8.
2. Матвиевский А.С., Лошацкий В.П. Интегрированная защита насаждений яблони в Лесостепи Украины // Защита растений в услов. интенсификации с.-х. УССР.– К., 1990.– С. 22-24.
3. Булеза В.В., Бокотей И.И., Млэорг И.Ю. Половой феромон яблонной стеклянницы (*Synanthedon myopaeformis* Bkh), биологическая оценка // Доклады АН СССР. – М., 1990.– Том 314, № 4.– С.14 -18.
4. Ильичев А.Л. Роль отдельных компонентов в многокомпонентной феромонной системе чешуекрылых // Докл. высш. школы Биол.н.– Москва, 1988. – № 10.– С.4-7.
5. Черний А.М. Использование привлекающих ловушек для выявления и учета численности вредных насекомых // Вредители с.-х. культур и лесных насаждений.– К.: Урожай, 1989.– Т.3.– С.369-376.
6. Черний А.М., Неверовська Т.М. Моніторинг яблуневої склівки за допомогою феромонних пасток // Захист рослин. – К: Урожай, 1994.– Вип 41.– С.112-115.
7. Наносова Л.И. Яблонная стеклянница и борьба с ней // Труды Волгоградского с.-х. ин.-та.– Волгоград: Россельхозиздат.– 1964.– С. 18 -22.
8. Скиба Н.С. Биология яблонной стеклянницы и меры борьбы с ней в степной зоне Украины. – Днепропетровск: Проминь, 1973.– 308 с.
9. Чайка В.Н. Этапы розвитку та актуальні завдання наукових досліджень в галузі прогнозу фітосанітарного стану // Захист і карантин рослин. – К.: Агр.н., 1996. – Вип. 44. – С. 16-24.
10. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур.– М.: Колос, 1984. – 398 с.
11. Казанцева И.К. Роль половых аттрактантов у яблонной стеклянницы // Бюлл. Всесоюз. и-та защиты растений. –1968.– Вип.2. – С.32-34.

Разработана система феромонного мониторинга яблонной стеклянницы, которая включает выявление, наблюдение за динамикой развития и численностью вредителя, определение плотности популяции.

The pheromone's monitoring system of *Synanthedon myopaeformis* Bkh. is developed. The system involves the revealing and observation of development dynamics of pest and definition of population density.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИНОГРАДАРСТВА В УКРАЇНІ

*Досліджується сучасний стан виноградарства в
Україні, визначаються основні проблеми
функціонування та перспективи розвитку галузі в
умовах вступу України до СОТ.*

Виноградарство для півдня України завжди було важливою галуззю агропромислового комплексу. Історично склалось, що воно, займаючи незначну частку сільськогосподарських угідь (від 0,9% у Миколаївській та Херсонській областях до 4 - 4,4% на Одещині і в АР Крим), суттєво впливало на рівень соціально-економічного розвитку регіонів та наповнення державного і місцевих бюджетів.

Аналіз багаторічних статистичних даних свідчить, що найвищою рівня розвитку галузі було досягнуто в 80-ті роки минулого століття. Так, у 1981-1985 роках в середньому закладалось біля 13 тис. га нових насаджень. Цьому сприяло створення потужної розсадницької бази. Виробництво садивного матеріалу було зосереджено у 58 спеціалізованих господарствах, де щорічно вирощували до 40 млн. шт. саджанців. Загальна площа виноградників в усіх категоріях господарств у 1985 році складала 254 тис.га, а валове виробництво винограду у середньому за 1981-1985 рр. досягло 906 тис.т (у тому числі у 1982 р. – 1223 тис.т).

Проте останніми десятиріччями через низку причин макро- і мікрорівня склалася негативна тенденція в галузі. Так, загальна площа насаджень у сільськогосподарських підприємствах скоротилась з 226 тис.га у 1981 р. до 85 тис.га в 2008 р., або в 2,7 раза. Середньорічне виробництво винограду в 2005-2008 рр. склало 232 тис.т, що в 3,2 раза менше, ніж у 1981-1985 рр.

Слід зазначити, що навіть з урахуванням деякого збільшення в останні роки закладення нових виноградників завдяки державній

підтримці галузі відповідно Закону України „Про збір на розвиток виноградарства, садівництва і хмелярства”, індекс вибуття площі насаджень з господарського обігу до їх закладення залишається ще надто високий. Так, у середньому за 2001-2007 рр. він складав 1,62 (табл.1).

Великі відмінності між закладенням та вибуттям насаджень суттєво погіршили процес відтворення насаджень та сприяли їх старінню. Нині близько 50% загальної площі насаджень вже відбули свій амортизаційний строк, в багатьох господарствах, як свідчать обстеження, в структурі виноградників зовсім відсутні молоді площі. Саме ця обставина зумовить в найближчі роки зменшення площі плодоносних виноградників та збереження негативної тенденції у їх відтворенні, оскільки щорічне вибуття старих насаджень з виробничого процесу внаслідок фізичного та морального зносу значно перевищуватиме площі, які вступатимуть у плодоносний вік.

Внаслідок стійкої тенденції на скорочення загальної площі насаджень суттєво зменшилась зона промислової культури винограду в Україні. Навіть в областях Миколаївській, Одеській та Херсонській, які є, поряд з АР Крим, основними виробниками винограду, відбулись значні зміни (поряд із загальним скороченням площі насаджень) в розміщенні виноградників по адміністративних районах, що входять до виноградарських зон відповідно до сорторайонування та спеціалізації районів виноградарства і виноробства по областях України.

Таблиця 1
Закладення і розкорчовування виноградних насаджень в Україні
(сільськогосподарські підприємства)

Роки	Посаджено, тис.га	Розкорчовано, тис.га	Індекс площі вибуття до закладення
Всього 1991-1995	13,9	34,9	2,51
Всього 1996-2000	7,9	48,3	6,11
2001	3,9	8,5	2,18
2002	3,9	6,4	1,64
2003	3,5	7,3	2,09
2004	3,7	5,6	1,51
2005	3,6	6,1	1,69
2006	4,6	7,2	1,56
2007	5,8	5,8	1,0
Всього 2001-2007	29,0	46,9	1,62

Як свідчать статистичні дані по Миколаївській області, більш ніж удвоє скоротились площі виноградників у Березанському та Очаківському районах. Практично відсутні промислові насадження у сільгосп підприємствах Баштанського та Снігирівського районів.

На Одещині виноградні насадження на цей час зосереджені переважно в південно-західних районах області. Серед них найбільші площі мають Болградський та Тарутинський райони (табл.2). Загальна площа виноградників по області у 2007 р. становила 33,1 тис.га, що на 17,5 тис.га менше порівняно з 1990 р. В одному лише Болградському районі масив виноградників за цей період дещо зріс. Однак слід зазначити значне зменшення площі в інших важливих виноградарських районах (Арцизький, Білгород-Дністровський, Тарутинський та ін.). Майже зовсім не залишилось промислових площ в агропідприємствах Біляївського району (у 1990 р. виноградники займали 1300 , а у 2007 р.– лише 227 га).

Найсуттєвіше скорочення площі насаджень за досліджуваний період відбулось у господарствах Херсонської області (табл.3). Аналіз показав, що зовсім не залишилось товарних площ у господарствах Генічеського району, майже повністю розкорчовані виноградники у Каланчакському, Каховському та Великоолександрівському районах.

Значно зменшилась площа насаджень у господарствах Голопристанського та Цюрупинського районів (з 6,6 тис.га у 1990 р. до 1,5 тис.га у 2007 р.). Слід зазначити, що в 70-ті роки минулого століття в Голопристанському районі, який входить до Нижньодніпровського піщаного природно-виноградарського району, було створено ряд крупних спеціалізованих виноградарських господарств, а загальна площа насаджень складала біля 5 тис. га. Основним виробничим напрямом в районі було виробництво столових, міцних та десертних вин і вирощування столового винограду на вивіз.

Дослідження показують, що поряд зі змінами в розміщенні виноградників по регіонах протягом останніх років відбулись істотні зрушення у сортовому складі насаджень. Для визначення цих змін проаналізовано сортимент виноградників, які закладались протягом останніх восьми років у господарствах Миколаївської, Одеської та Херсонської областей.

Так, у господарствах Миколаївської області за період з 2000 року найбільші площі займалися сортами Каберне-Совіньйон, Аліготе, Ріслінг, Шардоне. Разом з тим значні площі були відведені і під нерайоновані сорти (Ізабелла, Лідія, Біанка). До речі, нові насадження

Таблиця 2
Зміни в розміщенні виноградних насаджень по районах Одеської області за 1990-2007 рр.

Район	Площа виноградників, га		+ Збільшення - зменшення
	1990 р.	2007 р.	
1.Арцизький	4010	2042	-1968
2.Березівський	522	300	-222
3.Б.-Дністровський	6722	3412	-3310
4.Біляївський	1304	227	
5.Болградський	6913	6963	-1077
6.Великомихайлівський	395	60	50
7.Іванівський	74	2	-72
8.Ізмаїльський	2713	1409	-1304
9.Кілійський	1475	883	-592
10.Кодимський	23	-	-
11.Комінтернівський	88	26	-62
12.Овідіопольський	3374	2296	-1078
13.Роздільнянський	2937	1388	-1549
14.Ренійський	1698	1457	-241
15.Саратський	5283	4266	-1017
16.Тарутинський	9422	6405	-3017
17.Татарбунарський	3671	1995	-1676
Всього по області	50645	33138	-17507

Таблиця 3
Зміни в розміщенні виноградних насаджень по районах
Херсонської області за 1990-2007 рр.

Район	Площа виноградників, га		+ Збільшення - зменшення
	1990	2007	
1.Бериславський	5761	964	-4797
2.Білозерський	1077	1505	+428
3.Великоолександрівський	911	104	-807
4.Генічеський	1293	-	-
5.Голопристанський	2460	506	-1954
6.Іванівський	39	-	-
7.Каланчакський	648	15	-633
8.Каховський	782	12	-770
9.Нововоронцовський	160	30	-130
10.Новотроїцький	15	-	-
11.Цюрупинський	4191	1025	-3166
12. м. Нова Каховка	2025	1599	-426
13.Дніпровський район м.Херсона	644	100	-544
Всього по області	20006	5948	-14058

закладено переважно в господарствах Очаківського та Березанського районів – майже 80% від всіх насаджень 2000-2008 років. Але ж у нових насадженнях також дуже незначна частка столових сортів – лише близько 4%. До того ж вони представлені в основному сортами Молдова та Мускат гамбурзький (відповідно 67,6 та 28 га).

Найбільше нових виноградників технічних сортів Херсонщини під сортами Ркацителі (14%), Сапераві (12%), Первенець Магарача (10%), Чимало площ і під нерайонованим сортом Біанка. З-поміж столових сортів значне місце займає сорт Молдова (32% від загальної площі столових сортів).

В Одеській області протягом досліджуваного періоду поряд з незначним зменшенням загальної площі насаджень значно зросли масиви під сортами Каберне-Совіньйон (з 1765 га у 1998 р. до 3209 га у 2005), Одеського чорного (відповідно 1149 до 2109 га), Мерло (з 419 до 941 га). Насадження Каберне-Совіньйон знаходяться нині в основному у Тарутинському (1200 га), Болградському (377) та Овідіопольському (365) районах. Практично в усіх районах області найпоширенішим є сорт Аліготе, частка якого складає 23% від

загальної площі технічних сортів, після нього йдуть Ркацителі, Каберне-Совіньйон, Совіньйон зелений та Одеський чорний. Частка їх у загальній площі технічних сортів складає 60%.

Протягом останніх років помітно змінився також асортимент столового винограду області, незважаючи на те, що, як і раніше, провідне місце серед них займають Молдова та Ранній Магарача (площі під ними зменшилися відповідно з 1357 до 1281 га і з 1689 до 1204). А загальна площа столових сортів нині складає 53%. Одночасно у асортименті з'явилися нові столові сорти (Аркадія, Восторг та ін.).

Зважаючи на значні зміни в розміщенні насаджень та асортименті в Північному Причорномор'ї, виникла необхідність перегляду зон спеціалізації виноградарства і виноробства, зокрема й у контексті нових даних наукових досліджень щодо екологічних умов культури винограду, а також економічної ефективності галузі в різних районах зони.

Аналіз результатів господарювання показує, що при значних щорічних коливаннях врожайності за період, який досліджується (1981-2007), переважала тенденція на зниження. Зокрема, середня урожайність насаджень, починаючи з 1991 по 2007 роки, значно поступалася за продуктивністю насаджень у попередні десять років (табл.4).

Слід зазначити, що падіння виробництва (площі і продуктивності насаджень) спостерігається в усіх виноградарських регіонах країни.

Як наслідок скорочення площі та продуктивності насаджень значно зменшився валовий збір винограду у господарствах усіх форм власності (з 906,2 тис.т у середньому за 1982-1985 рр. до 359,7 тис.т у 2007 р.). В розрахунку на одну особу постійного населення України виробництво винограду у 2007 році дорівнює 35% від середнього за 1981-1985 рр. Щодо виробництва винограду для споживання у свіжому вигляді, то воно також значно скоротилось і у 2007 році складало лише 0,7 кг в розрахунку на одну особу. До речі рекомендована ВОЗ норма споживання свіжого винограду на одну особу складає 12-14 кг.

Незважаючи на відносно високий попит на столовий виноград, останніми роками спостерігається стійка тенденція на скорочення площі столових сортів (табл. 5). Так, порівняно з 1990 р. площа столових сортів в агропідприємствах країни на кінець 2007 року скоротилась з 34,4 тис.га до 11,7 тис.га, або майже в 3 рази. Їх частка у загальній площі насаджень нині складає 14,6% проти 21,6 у 1990 р.

Таблиця 4

Основні показники розвитку виноградарства в Україні, по роках

Показник	Середньорічне за						2006	2007
	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005			
	Всі категорії господарств							
Площа виноградників, тис.га	237,3	179,9	163,4	127,8	100,1	93,0	93,3	
в т.ч. плодоносні	165,0	134,2	139,6	114,7	87,0	75,8	71,2	
Валовий збір, тис.т	906,2	764,8	569,7	381,5	403,3	300,9	359,7	
Урожайність, ц/га	53,1	54,5	40,6	33,3	46,8	39,7	50,5	
	Сільськогосподарські підприємства							
Площа виноградників, тис.га	213,9	162,8	146,7	113,8	87,5	80,1	80,1	
в т.ч. плодоносні	144,6	118,7	124,4	101,8	74,9	63,5	58,5	
Валовий збір, тис.т	737,5	604,3	423,2	264,9	248,5	154,8	234,4	
Урожайність, ц/га	49,0	48,1	33,8	26,0	33,5	24,4	40,1	
Посадка виноградників, тис.га	12,0	6,0	2,8	1,6	3,7	4,6	5,2	
Розкормовано насаджень, тис.га	17,4	12,5	7,0	9,7	6,7	7,2	5,2	
Індекс вибуття	1,45	2,1	2,5	6,1	1,8	1,6	1,0	

Таблиця 5
Площі і виробництво столового винограду в Україні

Показник	Роки					
	1990	2003	2004	2005	2006	2007
Площа насаджень столових сортів, тис.га	34,4	14,4	13,8	12,7	12,5	11,7
Частка столових сортів у загальній площі виноградників, %	21,6	16,6	16,3	15,3	15,6	14,6
Валовий збір винограду столових сортів, тис.т	108,6	55,7	34,6	43,0	16,0	33,4
Частка столових сортів у загальному валовому зборі винограду, %	16,3	17,2	16,3	16,7	11,5	14,2
Виробництво столового винограду на душу населення, кг	2,1	1,2	0,7	0,9	0,9	0,7

Слід зазначити, що і надалі сільськогосподарські підприємства при закладанні нових насаджень і сьогодні надають перевагу технічним сортам. Так, у Миколаївській області із загальної площі виноградників 2,8 тис.га, що були закладені протягом 2000 - 2008 рр., столові сорти склали лише 111 га, або менше 4%. В Херсонській області за цей же період столові сорти в загальній площі нових насаджень склали 7%. До того ж у нових насадженнях переважає сорт Молдова, який не відзначається доброю якістю і немає значного попиту.

Валове виробництво столового винограду також значно зменшилось і становило у 2007 році 33,4 тис.т проти 108,4 тис.т у 1990 році. Внаслідок скорочення пропозиції столового винограду власного виробництва за останні роки постійно зростають імпорتنі поставки свіжого винограду, головним чином із Туреччини, частка якої в об'ємах ввозу складає понад 75%. За даними Держкомстату України завезення свіжого винограду в країну збільшилися з 7,4 тис.т у

2000 р. до 42,5 тис.т у 2007, або майже в 6 разів.

Однією з причин негативного стану галузі є відсутність надійної власної розсадницької бази. В країні щорічна потреба у саджанцях складає 20-25 млн.шт. Проте у 2007 році їх було вирощено лише 8,1 млн.шт., що задовольняє потреби лише на 40%. Недостатню кількість садивного матеріалу завозять по імпорту. Він, як свідчить багаторічний досвід, не забезпечує створення пристосованих до місцевих умов продуктивних виноградників. Іноді ці саджанці сумнівного походження та ще й уражені хворобами. Якщо у вісімдесяти роки в країні садивний матеріал вирощували 66 спеціалізованих господарств, то зараз лише близько 10.

Зменшення виробництва садивного матеріалу зумовлено і низькою продуктивністю існуючих розсадників. В останні роки ускладнюється ситуація із забезпеченням розсадників підщепним та прищепним матеріалом. Більшість існуючих маточників підщепних лоз – це старі малопродуктивні насадження, а маточники прищепних лоз – звичайні промислові насадження, на яких не завжди проводиться масова та фітосанітарна селекція.

Узагальнюючи наведене вище, можна сказати, що незадовільний стан виноградарства є результатом впливу цілого ряду факторів. Особливо негативно впливають на виробництво недоліки, що мали місце в минулому, і на жаль допускаються й зараз, зокрема при виборі місць під закладення виноградників – без детального аналізу ґрунтово-кліматичних та геоморфологічних умов, що призводить до морозних пошкоджень рослин, погіршення якості продукції, а також скорочення термінів експлуатації насаджень.

Необхідність врахування ампелоекологічних умов при закладенні нових насаджень можна навести на прикладі сільськогосподарських підприємств Тарутинського району Одещини, який є унікальним регіоном для виноградарства і виноробства України. Однак масове закладення виноградників у господарствах району наприкінці сімдесятих та на початку вісімдесятих років без врахування екологічних умов призвело до того, що із закладених за цей період 9 тис.га насаджень, понад 40% площ були розкорчовані вже в перші роки вступу їх у плодоношення.

Зважаючи на це ННЦ „Інститут виноградарства і виноробства ім.В.Є.Таїрова” спільно з Одеським аграрним університетом проводять в останні роки дослідження з визначення оптимальних агроєкологічних умов для розміщення виноградників при розробці довгострокових програм розвитку галузі для основних

виноградарських районів Північно-західного Причорномор'я, в тому числі і для господарств Тарутинського району. Одержаний експериментальний матеріал дозволив у господарствах району виділити близько 8 тис.га площ, найбільш сприятливих для вирощування винограду, в т.ч. і локальні мікрозони для виробництва вин контрольованих найменувань за походженнями.

Низька врожайність насаджень значною мірою зумовлена також порушенням технології закладення та вирощування винограду. Зокрема, з технології догляду за насадженнями практично випала система внесення добрив. Щорічно втрачається значна кількість урожаю через пошкодження насаджень хворобами та шкідниками, а також через зрідженість виноградників, що зумовлено закладенням їх неадаптованим рядовим та імпортним садивним матеріалом.

До причин, що стримують розвиток галузі, слід віднести і такі:

- несприятлива цінова ситуація на ринку винограду та матеріально технічних ресурсів;
- відсутність економічних важелів, які стимулювали б розвиток галузі;
- зниження рівня механізації виробництва;
- відсутність системи підготовки та перепідготовки спеціалістів та робітників масових професій (використання на роботах по догляду за виноградниками і вирощуванні саджанців некваліфікованих працівників взагалі ставить під загрозу усі зусилля з розвитку галузі);
- неефективне використання бюджетних коштів;
- відсутність необхідних інвестицій для створення сучасної матеріально-технічної бази розсадництва, внаслідок чого не виконується державна програма переведення виноградарства на сертифіковану основу.

Нинішній стан виноградарства не сприяє і розвитку вітчизняного виноробства. В умовах глобалізації ринку вина та вступу України до СОТ слід готуватися до посилення конкуренції, тому без суттєвої перебудови можливі серйозні втрати в галузі.

Зважаючи на необхідність вирішення непростих проблем, що мають місце в галузі, а також врахування викликів для виноградарства в зв'язку з членством України в СОТ, Мінагрополітики України і УААН затвердили галузеву „Програму розвитку виноградарства і виноробства України до 2025 року”, в розробці якої брали участь ННЦ «Інститут виноградарства та виноробства ім.В.Є.Таїрова» та НІВіВ «Магарач».

Програмою передбачається збільшити виробництво винограду

до 850 тис.т, в т.ч. столових сортів – до 190 тис.т, підвищити урожайність винограду в сільськогосподарських підприємствах до 72 ц/га, досягти конкурентоспроможності виноградної та виноробної продукції, збалансувати попит та пропозиції на столовий виноград і винопродукцію за її видами на внутрішньому ринку.

Для практичної реалізації програми необхідно провести крупномасштабне ампелоекологічне районування з подальшою розробкою рекомендацій по розміщенню нових насаджень на сортовому рівні. На основі ампелоекологічної оцінки земель слід уточнити сорторайонування і спеціалізацію районів виноградарства, виділити мікрозони для виробництва вин вищих категорій якості – вин, контрольованих за походженням, стали б національним надбанням країни. Потребує удосконалення практика проектування закладення нових виноградників та виконання проектування на основі кількісного та якісного врахування екологічних факторів території і зональних технологій вирощування продукції з використанням комп'ютерних технологій. Вважаємо за необхідне всі розроблені проекти закладення виноградників до їх затвердження та фінансування подавати на експертизу профільним науково-дослідним установам.

Багаторічний досвід свідчить, що створювати і реконструювати старі насадження доцільно тільки на власній розсадницькій базі з використанням сортів і клонів, адаптованих до місцевих умов, з мінімальним використанням імпортного садивного матеріалу і тільки тих сортів і клонів, які пройшли випробування у конкретному виноградарському регіоні.

Для цього необхідно створювати спеціальні базові маточники прищеп і підщеп винограду з використанням краплинного або комбінованого зрошення, впровадженням прогресивних засобів зберігання чубуків і саджанців та інше.

Для стабілізації виробництва винограду необхідно удосконалити технологію догляду за насадженнями, широко впроваджувати в практику зональні адаптивні технології закладення і догляду за виноградниками, які базуються на систематичному моніторингу агроекологічного середовища.

Розвиток галузі потребує сучасної нормативно-правової бази. Після прийняття змін та доповнень до Закону України „Про виноград і виноградне вино” необхідно розробити та затвердити цілий ряд підзаконних актів і адаптувати їх до норм і стандартів провідних виноградарських країн.

Доцільно на прикладі цих країн створити Національний комітет з виноградарства та виноробства як консультативно-дорадчий орган при Кабінеті Міністрів України, куди ввійшли б представники Мінагрополітики, Мінекономіки, провідні спеціалісти виноградарсько-виноробної галузі, відомі вчені і практики. Доцільно передбачити, що рекомендації Національного комітету мають обов'язково враховувати при прийнятті органами державної влади рішень з розвитку виноградарства і виноробства.

Висновки. Аналіз сучасного стану виноградарства свідчить про наявність негативних тенденцій у галузі, що набувають особливо загрозливого характеру, пов'язаного із вступом України до СОТ.

Для стабілізації, подальшого розвитку та підвищення ефективності виробництва винограду, забезпечення конкурентоспроможності виноградо-виноробної продукції необхідно:

- проведення крупномасштабного ампелоекологічного районування з подальшою розробкою рекомендацій з розміщення виноградників на сортовому рівні;
- нарощувати обсяги виробництва садивного матеріалу вищих селекційних категорій якості з метою мінімального використання імпортних саджанців;
- впроваджувати в практику зональні адаптивні технології закладення виноградників та догляду за ними;
- постійно удосконалювати нормативно-правову базу виноградарства та виноробства.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авидзба А.М., Иванченко В.И., Матчина И.Г., Власов В.В., Костенко В.Н. Стратегия и перспективы развития виноградарства Украины // Перспективы развития виноградарства Украины: Матер.Межд.научно-практ.конф. Ялта, 28-30 октября 2008 г.- Т1. –Ялта, НИВиВ «Магарач», 2008. –106 с.
2. Власов В.В. Екологічне обґрунтування розміщення виноградників // Вісник аграрної науки.– 2002.– №12–С.60-61.
3. Ляшенко Г.В. Вклад микроклимата в изменение зональных границ размещения виноградных плантаций // Виноградарство і виноробство: Міжвід.тем.наук. зб. – Одеса: Optimum, 2006. – Вип.43.– С.77-88.
4. Экономические проблемы виноградарства и виноделия / Под ред. Б.В.Буркинського – Одесса: Институт проблем рынка и

эколого-экономических исследований НАН Украины, 2007–216 с.

Исследуется современное состояние виноградарства в Украине, определены основные проблемы функционирования и перспективы развития отрасли в условиях вступления Украины в ВТО.

The contents of this article researches the contemporary state of Ukrainian viticulture, determines the main industry activity problems and its developments during the joining of Ukraine to the WTO.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 634.8:632.93

Т.И. ГУГУЧКИНА, Е.Н.ЯКИМЕНКО, Е.Н.ГОНТАРЕВА, А.В.ПРАХ¹, Р.Н. ЛОГУНОВ², С.В. ГРОШЕВ³

¹Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии

²ОАО «Запорожское»

³ООО «Сингента»

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ ПРЕПАРАТАМИ «СИНГЕНТА» НА КАЧЕСТВО ВИНМАТЕРИАЛОВ

Изучали влияние систем защиты виноградного растения «Сингента» на ароматический состав и органолептические свойства сухих и десертных виноматериалов, выработанных из винограда сортов Мерло и Шардоне урожая 2006 г. Установлено, что изучаемые препараты благоприятно сказались на накоплении ароматических веществ и дегустационной оценке белых и красных виноматериалов.

Развитие сельского хозяйства и промышленности настоятельно требует разработки и производства современных препаратов - пестицидов для защиты виноградного растения от вредителей и болезней.

Современный ассортимент пестицидов очень разнообразен, многие из них выпускаются известными фирмами, имеющими солидный опыт производства и безупречную репутацию применения препаратов. К числу таких производителей относится швейцарская фирма «Сингента». Благодаря широкому ассортименту препаратов, мощной технологической базе и большому научно-исследовательскому потенциалу, компания лидирует в мировом агробизнесе, обеспечивая комплексную защиту основных сельскохозяйственных культур.

Современная система защиты виноградной лозы в Краснодарском крае, предлагаемая компанией «Сингента», включает

Таблица

Опытная система защиты винограда в ОАО АФ «Южная»,
отд. №5 «Черноморец» Темрюкского района Краснодарского края.
Сорт Мерло, вариант «Сингента», 2006 г.

№ п/п	Фенофаза культуры, дата обработки	Вредный объект	Препарат	Норма расхода, кг(л)/га
1	2	3	4	5
1	«Зеленый конус» 11 апреля	Комплекс болезней (гнили, фомопсис, антракноз)	Бордоская жидкость («голубое опрыскивание»)	3%
2	«3-4 листа» 18 мая	Трипсы, клещи	Каратэ Зеон, МКС	0,48
		Антракноз, фомопсис	Ридомил Голд МЦ, ВДГ	2,5
		Оидиум	Тиовит Джет, ВДГ	5
3	«Выдвижение соцветий» 24 мая	Гроздевая листовертка	Инсегар, СП	0,3
		Оидиум	Тиовит Джет, ВДГ	5
4	«Разрыхление соцветий» 02 июня	Гроздевая листовертка	Инсегар, СП	0,3
		Милдью, Антракноз, фомопсис, альтернариоз	Ридомил Голд МЦ, ВДГ	2,5
		Оидиум	Топаз, КЭ	0,25
5	«Цветение» 13 июня	Милдью, Антракноз, фомопсис, альтернариоз	Ридомил Голд МЦ, ВДГ	2,5
		Оидиум	Тиовит Джет, ВДГ	5
6	«Ягода – рисинка» 26.06	Милдью, оидиум, альтернариоз, антракноз	Квадрис, СК	0,8
		Оидиум	Топаз, КЭ	0,25
7	«Ягода – горошина» 02 июля	Милдью, антракноз, фомопсис	Бордоская жидкость	1%
		Оидиум	Тиовит Джет, ВДГ	5

Продолж. таблицы

1	2	3	4	5
8	«½ ягоды» 05 июля	Гроздевая листовертка	Инсегар, СП	0,6
9	«Смыкание ягод в грозди» 22 июля	Комплекс гнилей (серая гниль, белая гниль)	Хорус, ВДГ	0,7
		Милдью, антракноз, альтернариоз	Ридомил Голд МЦ, ВДГ	2,5
		Оидиум	Топаз, КЭ	0,25
10	«Рост ягод» 31 июля	Гнили, милдью, антракноз	Бордоская жидкость	1%
		Оидиум	Тиовит Джет, ВДГ	5
11	«Рост ягод» 08 августа	Клещи, трипсы	Вертимек, КЭ	1,25
		Оидиум	Топаз, КЭ	0,25

интегрированную защиту от основных вредителей, болезней и сорной растительности и представлена в таблице.

Изучение влияния типов систем защиты виноградной лозы от вредителей и болезней на качество виноматериалов является актуальной и практически значимой темой. Данные исследования проводились на базе крупнейших предприятий виноградарской отрасли Краснодарского края – ОАО АФ «Южная» и ЗАО «Победа» Темрюкского района. За последние пять лет в данных предприятиях внедрены современные методы возделывания и защиты виноградной лозы, полностью реконструированы процессы переработки винограда. Вся проведенная работа позволила данным предприятиям стать крупнейшими поставщиками высококачественных вин, производимых на основе собственного сырья. Следующим этапом проводимых мероприятий по совершенствованию качества продукции является разработка интегрированных систем защиты виноградной лозы, обеспечивающих наилучшую сохранность растений и влияющих на улучшение качественных показателей конечной продукции, т.е. виноматериалов.

Аромат вина – характерный приятный запах, присущий конкретному типу вина, определяется испаряющимися с его поверхности летучими веществами. Они имеют различное происхождение: ароматические вещества винограда, продукты спиртового брожения, вещества, образующиеся при выдержке. Эти вещества представлены в вине альдегидами, ацеталами, высшими

спиртами, сложными эфирами и другими веществами, которые играют важную роль в сложении продукта и оценке качества винодельческой продукции.

В белых и красных виноматериалах, приготовленных из винограда, подвергнутого обработкам по различным системам защиты виноградного растения, как показала дегустация, наблюдались изменения ароматических компонентов вина. В связи с этим возникла необходимость исследования качественного и количественного состава ароматических веществ контрольных и опытных образцов виноградных вин.

Всего было обнаружено более 30 ароматических веществ, среди которых альдегиды, кетоны, ацетали, алифатические кислоты, высшие спирты, сложные эфиры и ароматический спирт фенилэтанол, обладающий запахом розы.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в виноматериале Шардоне из группы летучих компонентов, таких как лимонен, фурфурол, ацетон, 2,3-бутиленгликоль и ацетальдегид превалируют два последних компонента, при этом суммарная массовая концентрация этой группы ароматических веществ колеблется от 76,2 мг/дм³ в виноматериале контрольного варианта до 85,3 мг/дм³ в виноматериале опытного варианта (система «Сингента»).

Важными составляющими аромата виноградных вин являются сложные эфиры. Они образуются в процессе биологической этерификации. Сложные эфиры, образованные из алифатических кислот и спиртов, как правило, имеют фруктово-ягодный аромат.

Из выявленных 10 сложных эфиров, таких как этилформиат, метилацетат, метилкаприлат и т.д., большую массовую концентрацию имеют этилацетат (42,1 – 52,0 мг/дм³) и метилкапринат (3,7 – 5,7 мг/дм³), причем суммарная массовая концентрация сложных эфиров выше по сравнению с контролем в виноматериале Шардоне опытного варианта (система «Сингента»).

Сивушные масла также представлены 10 ароматическими компонентами. Среди них: 1-гексанол, изобутанол, 1-пропанол, метанол и т.д. Наиболее значимые массовые концентрации имеют метанол, которого в контрольном варианте больше, чем в опытном (92,9 против 57,7 мг/дм³), 1-пропанол (почти одинаковое количество и в опытном, и в контрольном варианте (47,9 – 42,9 мг/дм³) и изоамиловый спирт (159,0 мг/дм³ – в контрольном варианте и 167,0 мг/дм³ – в опытном). Интересным является то, что обработка

виноградного растения по системе «Сингента» не привела к увеличению сивушных масел в опытных виноматериалах (244,0 мг/дм³ – в контроле и 245,0 мг/дм³ – в опытном виноматериале), что является благоприятным для качества белого вина Шардоне.

Все наиболее важные для вин летучие кислоты, а их выявлено 7, содержатся и в контрольном варианте, и в опытном белом виноматериале. По массовой концентрации лидирует уксусная кислота, содержание которой в белом виноматериале составляет 47-50 мг/дм³. Такие высококипящие летучие компоненты, как изовалериановая, валериановая и изомасляная кислоты, хотя и содержатся в небольшом количестве (0,4 – 1,3 мг/дм³), но, обладая синергетическим эффектом, способны усиливать аромат других ароматических компонентов виноградных вин. Кроме того, в контрольных и опытных виноматериалах обнаружены фенилэтанол и ионон, которые придают винам цветочные ароматы.

Все выявленные ароматические компоненты, обладая различного рода ароматом, влияют на сложение букета и органолептическую характеристику вин.

В ходе исследований установлено, что, имея тот же качественный набор ароматических компонентов, красные вина, тем не менее, содержат в своем составе на 97-122 мг/дм³ больше ароматических веществ. Это объясняется тем, что контакт суслу с мезгой при производстве красных сухих вин сильнее обогащает суслу ароматическими компонентами, чем при производстве вин «побелому» способу. При этом обогащение красных сухих виноматериалов Мерло контрольного варианта и варианта по «системе «Сингента», в основном, идет за счет увеличения массовой концентрации компонентов сивушных масел в них по сравнению с белыми виноматериалами Шардоне. Это обогащение приводит к тому, что суммарная массовая концентрация ароматических веществ в образцах вин из красного сорта Мерло (и контроль, и образец «система «Сингента») увеличивается по сравнению с подобными вариантами из винограда сорта Шардоне в среднем на 120 мг/дм³.

Анализируя десертные виноматериалы, следует сказать, что в них содержится меньше ароматических веществ, чем в сухих и белых, и красных виноматериалах. Возможно, что в ходе отгона спирта для определения ароматических веществ произошла реакция меланоидинообразования, реакция соединения сахаров и белковых, ароматических веществ с образованием продуктов карамелизации, что привело к потере ароматических веществ. Особенно снизилась

при этом массовая концентрация сложных эфиров и, особенно, сивушных масел. В результате суммарная массовая концентрация ароматических веществ в десертных виноматериалах (контроль) снизилась по сравнению с сухим виноматериалом (контроль) в 6,3 раза, в опытном десертном виноматериале по сравнению с сухим (система «Сингента») в 1,6 раза. Выяснить и объяснить причину столь разного накопления ароматических веществ в десертных виноматериалах контрольных и опытных вариантов предстоит в ходе проведения дальнейших исследований.

Одной из важных характеристик вина является его органолептическая оценка, которую давали согласно 10-балльной шкале дегустационной комиссией СКЗНИИСиВ. Результаты опробования опытных и контрольных виноматериалов, исходя из нижнего предела 7,3 балла, представлены на рисунке.

По заключению дегустационной комиссии в опыте по выявлению действия обработок виноградных насаждений, согласно системы защиты «Сингента» на сорте Шардоне, отмечена тенденция повышения дегустационной оценки виноматериала, приготовленного из винограда, обработанного по этой системе, – средняя оценка 7,9 балла в сравнении с контролем без обработки 7,6 балла.

При этом у опытного образца виноматериала отмечен по сравнению с контролем, более яркий аромат, хорошо выраженный сортовой тон и полный, с гармоничной свежестью вкус.

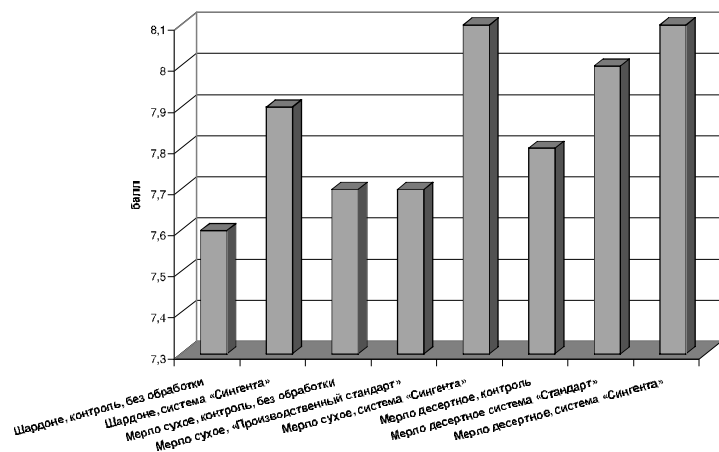


Рис. Дегустационная оценка натуральных сухих и десертных виноматериалов.

В опыте по выявлению действия обработок виноградных насаждений по системе защиты «Сингента» и «Производственный контроль» на сорте винограда Мерло отмечено значительное увеличение дегустационной оценки у образца, приготовленного из варианта, обработанного по системе защиты «Сингента» – средняя оценка 8,0 балла. Органолептическая оценка виноматериалов, полученных из контрольного варианта, а также из винограда, обработанного по системе защиты «Производственный контроль», была одинаковой и составила 7,7 балла.

Дегустационная комиссия отметила, что качество приготовленных десертных виноматериалов довольно высокое. Однако по сравнению с контролем (7,8 балла) опытные образцы виноматериалов (система «Стандарт» и система «Сингента») имели более высокую оценку – 8,0 и 8,1 балла. Опытные образцы виноматериалов отличались нарядной темно-рубиновой окраской, в аромате имели терново-черносливовые тона, вкус полный, гармоничный, бархатистый. Виноматериал варианта «Сингента» имел более гармоничный вкус с невыделяющейся кислотностью, поэтому и оценен был несколько выше виноматериала по системе «Стандарт».

Таким образом, система защиты виноградного растения «Сингента» благоприятно сказалась на ароматических и органолептических свойствах как белых, так и красных сухих и десертных виноматериалов, о чем свидетельствуют более высокие дегустационные оценки опытных виноматериалов.

The influence of the preparation of vine defense 'Singenta' on the aromatic composition and organoleptical properties of dry and dessert wines, obtained from the grapes of the sorts 'Merlot' and 'Chardonnay', harvested in the 2006 is studied. It is established that the preparation has favorable influence on, both, the accumulation of aromatic substances and tasting evaluation of white and red wines.

УДК 581.432: 582.734

О.В. НИКИФОРОВА, Е.В.МУСАТОВА, Н.В.ВЕРХОВЦЕВА, Е.Б. ПАШКЕВИЧ

Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА УКОРЕНЕНИЯ ЧЕРЕНКОВ РОЗ

Изучали укоренение черенков роз сорта «Династия» в герметично закрывающихся пакетах с замком ZIP-LOCK на двух типах грунта с высоким содержанием фосфора и азота. Показана эффективность метода укоренения в замкнутой системе, что связано с формированием благоприятных условий (высокая и постоянная влажность грунта и воздуха, защита от фитопатогенов). Избыточное содержание фосфора (0,24%) и калия (3,0%) в черенках, а также высокие концентрации азота (до 230 мг/100 г) и фосфора (до 62 мг/100г) в грунтах отрицательного влияния на укоренение черенков не оказали.

Размножение роз зелеными черенками – первый важный этап в получении высококачественного посадочного материала. В тепличном хозяйстве совхоза «Ульяновский», на базе которого проводили опыты, процент укоренения черенков составляет 40%. Такие низкие показатели могут быть связаны с поражением черенков фитопатогенными микроорганизмами (1) и с несбалансированным составом тепличного грунта, который обычно содержит высокие концентрации питательных элементов. По литературным данным, высокое содержание питательных веществ может способствовать поражению растений болезнями (2).

Целью данной работы была разработка метода укоренения черенков роз, который позволяет снизить процент больных растений.

Материалы и методы. Исследования проводили в ходе вегетационного опыта на базе совхоза «Ульяновский» (Московская область) летом 2005 и 2006 годов в условиях закрытого грунта. Для укоренения в первом опыте (2005 г.) был использован грунт из торфа,

перлита и вермикулита (ТПВ) в объемном соотношении 5:4:1. Укоренение производили в герметично закрывающихся полиэтиленовых пакетах с замком ZIP-LOCK размером 35x45 см и толщиной 40 мкм (рис.). Для опыта были заготовлены черенки роз сорта «Династия», которые укореняли в течение 30 дней.

В пакеты насыпали грунт массой 0,7 кг и доводили его влажность до 80% ППВ. Затем в пакет помещали черенок и заглубляли его в грунт на 5 см. Пакет закрывали замком ZIP-LOCK, дополнительный полив на протяжении всего срока укоренения не производили. Схема первого опыта (2005) представляла собой 5 вариантов в 4-х повторностях:



Рис. Пакет с замком ZIP-LOCK.

1) контроль – черенки без обработки;

2) черенки обработаны сухим препаратом (опудривание нижнего среза черенка), содержащим регулятор роста – 0,25% индолилмасляную кислоту (ИМК);

3) черенки были обработаны бактериальным препаратом и ИМК. Для этого черенки в течение 1,5 часов замачивали в суспензии, содержащей микроорганизмы (м/о) *Alcaligenes* sp., в концентрации 10^7 КОЕ/мл (КОЕ – колониеобразующих единиц), а затем были обработаны (опудриванием) индолилмасляной кислотой (БП+ИМК). Культура *Alcaligenes* sp. была выбрана благодаря ее хитиназной активности, предполагая, что этот вид бактерий будет задерживать рост грибов при использовании хитина их клеточных стенок;

4) черенки были обработаны бактериальным препаратом. В течение 1,5 часов их выдерживали в растворе, содержащем м/о *Alcaligenes* sp.;

5) грунт был обработан бактериальным препаратом. Для этого в субстрат добавляли 50 мл суспензии, содержащей м/о *Alcaligenes* sp.

После анализа полученных данных в первом опыте были выбраны оптимальные условия по проценту укоренения черенков и во второй год опыта было заложено 6 вариантов в 4-х повторностях.

Для укоренения использовали грунт ТПВ (в том же соотношении,

что и в первом опыте) и грунт из торфа и перлита (ТП) в соотношении 1:3. Во втором грунте уровень питательных элементов был снижен для проверки утверждения об отрицательном влиянии высокого содержания биогенов на устойчивость черенков к фитопатогенам. На каждом грунте были заложены следующие варианты опыта: 1) контроль (черенки без обработки); 2) черенки, обработанные индолилмасляной кислотой и бактериальным препаратом; 3) вариант без черенков.

Параметры агрохимической характеристики были определены по общепринятым методикам (3-5). Содержание общего азота в листьях роз определяли после мокрого озоления в серной кислоте по Кьельдалю, общий фосфор (1) и калий (2) в листьях роз после мокрого озоления в серной кислоте, водорастворимый калий (2) и фосфор (1) в грунте (вытяжка при соотношении субстрат: вода = 1:10) оценивали: 1 – колориметрически с окрашиванием по Дениже, 2 – атомно-абсорбционным методом. Аммонийный и нитратный азот, рН в тепличном грунте определяли в водной вытяжке потенциометрически.

Результаты и их обсуждение. Результаты предварительного опыта показали, что процент укоренившихся черенков был высоким, причем даже на варианте без использования стимулятора роста – ИМК (табл. 1). По всей видимости это связано с использованием для укоренения герметично закрывающихся пакетов, в которых создается оптимальная и постоянная влажность грунта и воздуха.

Для укоренения роз необходимо обеспечить оптимальные условия корнеобразования: влажность воздуха в пределах 90-100% (на поверхности листьев черенка должна все время удерживаться пленка воды), температура воздуха – 22-30°C, температура субстрата – 18-23°C (1,6,7). При таких условиях отдельные сорта часто поражаются корневыми гнилями (*Botrytis cinerea*, *Phomopsis* sp., *Fusarium* sp.) и другими сапротрофными грибами (2). По данным Талалуевой и др. (1), поражение черенков быстро распространяется по всей теплице, при этом поражаются как укоренившиеся, так и неукоренившиеся черенки. Поражение может достигать 100%.

При способе укоренения в герметично закрывающихся полиэтиленовых пакетах растения оказываются защищенными от попадания на поверхность листьев спор фитопатогенных грибов. Даже при поражении черенков в одном пакете заболевание не распространяется на другие растения. При таком способе укоренения также решается проблема постоянного полива и увлажнения листьев

Таблица 1
Влияние обработок черенков ИМК и БП на укоренение*

Вариант	Укоренение, %	Количество корней, шт	Масса корней, г
1. Контроль	85	16±3	1,04±0,03
2. Обработка черенков ИМК	75	22±1	1,43±0,14
3. Обработка черенков ИМК+БП	90	28±4	0,79±0,25
4. Обработка черенков БП	50	17±5	0,51±0,22
5. Добавление в грунт БП	80	13±3	0,71±0,16

*ИМК - индолилмасляная кислота (0,25%)

БП - бактериальный препарат (суспензия *Alcaligenes* sp. 10⁷ КОЕ/мл)

черенков. Для поддержания оптимальной влажности воздуха рекомендуют использование туманообразующих установок либо постоянное опрыскивание черенков (8,9). При использовании данного метода укоренения роз полив был произведен один раз. Герметичность пакетов позволяла не производить дальнейшего полива в течение всего периода укоренения.

Анализ результатов по обработкам черенков показал, что совместное использование ИМК и БП увеличивает процент укоренения и количество образующихся корней. Поэтому в следующем опыте этот вариант был использован для дальнейшего исследования укоренения на грунтах с различным уровнем содержания питательных элементов.

По результатам второго опыта процент укоренения черенков роз на грунте ТПВ был выше, чем на грунте ТП. Между вариантами с обработкой черенков ИМК и БП и вариантами без обработки существенной разницы не обнаружено (табл.2).

Поскольку избыточная концентрация питательных элементов может влиять на устойчивость растений к фитопатогенам, был проведен анализ листьев черенков до и после укоренения на

Таблица 2
Влияние уровня питания и обработки ИМК и БП
на укоренение черенков*

Грунт	Вариант	Укоренение, %	Количество корней, шт.	Масса корней, г
ТПВ	контроль	99	22,6±2,1	1,16±0,31
ТПВ	ИМК+БП	97	29,4±1,5	1,53±0,20
ТП	контроль	91	25,7±2,8	1,36±0,15
ТП	ИМК+БП	86	28,8±3,8	1,10±0,34

* - см. табл.1

содержание в них основных биогенных элементов.

Анализ черенков роз до укоренения показал, что по уровню содержания основных питательных элементов посадочный материал характеризуется следующим образом: по калию (3,00%) и фосфору (0,24%) – избыточно обеспеченный, по азоту – низко обеспеченный (2,62%).

После окончания укоренения обеспеченность роз фосфором и калием оценивается как избыточная, а азотом – недостаточная (табл. 3). Однако избыточное содержание фосфора и калия не привело к поражению черенков микроорганизмами и к снижению процента укоренения. Объяснение этому можно найти в научных публикациях, в которых показано, что высокое содержание калия в растениях благоприятно для их устойчивости к фитопатогенным грибам, а фосфор стимулирует рост корневой системы (10,11).

Таблица 3
Содержание основных питательных элементов в листьях роз
после укоренения

Вариант		N, %	P, %	K, %
Грунт	черенки			
ТПВ	без обработки	1,47	0,18	1,87
ТПВ	ИМК+БП	1,97	0,24	2,19
ТП	без обработки	1,98	0,21	2,44
ТП	ИМК+БП	1,98	0,23	2,41

Таблица 4
Агрохимическая характеристика грунта, 2006 г.

Вариант		рН	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅	K ₂ O
Грунт	черенки					
ТПВ	до укоренения	6,6	44,0	186,3	62,4	42,1
ТП	до укоренения	6,9	33,4	172,4	22,2	22,5
ТПВ	без черенков	6,4	с*	24,4	35,9	31,0
ТПВ	нет обработки	6,5	с	40,4	37,8	28,5
ТПВ	ИМК+БП	6,6	с	68,4	32,8	30,0
ТП	без черенков	6,7	с	92,6	17,2	13,2
ТП	нет обработки	6,9	с	62,7	16,0	13,0
ТП	ИМК+БП	6,9	с	68,0	17,1	13,1

*с - следовые количества

Для выяснения причин избыточного содержания фосфора и калия в новообразованных листьях рассмотрели изменение концентраций этих элементов в грунте после укоренения (табл.4).

Показано, что значительное уменьшение калия, фосфора и азота происходит на всех вариантах опыта, в том числе на контрольном (варианты без черенков). По-видимому, снижение концентраций биогенных элементов связано с их фиксацией в грунте перлитом и вермикулитом и микробной иммобилизацией. Содержание фосфора и калия на вариантах с черенками значимо не отличалось от варианта без черенков на каждом грунте.

Выводы:

1. Укоренение в герметично закрывающихся полиэтиленовых пакетах с замком ZIP-LOCK дает высокий процент укоренения (86-100%), что связано с формированием благоприятных условий в замкнутой системе (высокая и постоянная влажность грунта и воздуха, защита от фитопатогенов).

2. Избыточное содержание фосфора (0,24%) и калия (3,0%) в черенках, а также высокие концентрации азота (до 230 мг/100 г) и фосфора (до 62 мг/100 г) в грунтах отрицательного влияния на укоренение черенков не оказали.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Талалуева Л.В., Маяцкий И.Н. Опыт борьбы с загниванием черенков роз при укоренении // Тезисы докладов 13 рабочего совещания руководителей служб защиты растений ботанических садов СССР. – Рига, 1989. – С. 112-113.
2. Миско Л.А. Болезни и защитные мероприятия // Триумф розы: Методическое пособие по выращиванию роз для специалистов и любителей. – Москва, 1997.
3. Практикум по агрохимии / Под ред. Минеева В.Г. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
4. Методические указания по анализам тепличных грунтов: М-во лесн. хоз-ва РСФСР. Центр. произв. лаб. селекц. семеноводства и химизации – М., 1986. – 23 с.
5. Методические указания по определению в оранжерейных землях кислотности, подвижного азота, фосфора и калия / под ред. Петрова Л.В. Отдел научно-технической информации АКХ. – Москва, 1974. – 46 с.
6. Лавриненко А.В. Размножение сортовых роз в открытом и закрытом грунте // Бюллетень ботанического сада им. Косенко. – 2001. – №18. – С. 57-64.
7. Турецкая Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М., Изд-во академии наук СССР, 1961. – С. 3–13.
8. Клименко З.К., Рубцова Е.Л. Розы. – Киев: Наукова думка, 1986.
9. Рекомендации по агротехнике роз и их размножению в теплицах. Свердлов. СХИ. – Свердловск, 1984. – 12 с.
10. Минеев В.Г. Агрохимия и экологические функции калия. – М., Изд-во МГУ, 1999. – 332 с.
11. Минеев В.Г. Агрохимия: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 720 с.

The rooting of cuttings of the rose of sort 'Dynasty' on two types of ground with a high content of phosphorus and nitrogen in hermetically closed bags with a lock of the type 'ZIP-LOC' were studied. The efficiency of the methods of rooting in closed system that is connected with formation of favorable conditions (high and constant humidity of ground and air; defense against phytopatogenes). The surplus contain of phosphorus (0,24%) and potassium (3,0%), both as the high concentration of the nitrogen (up to 230 mg/100 g) and phosphorus (up to 62 mg/100 g) in ground do not influenced negatively the rooting of cuttings.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 635.25:632.9:631.53.01

И.А. ПРИЩЕПА, Е.Г. ШИНКОРЕНКО
РУП «Институт защиты растений», Беларусь

ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЩИТЫ СЕМЕННИКОВ ЛУКА ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

В условиях полевого опыта дана оценка биологической и хозяйственной эффективности ряда новых препаратов инсектицидного, фунгицидного и ростостимулирующего действия против вредителей и болезней на семенных посевах лука. Доказана возможность использования комбинированного протравителя престиж, КС для предпосевной обработки посадочного материала лука-севка и применения инсектицидов конфидора 200, ВРК и децис экстра, КЭ по вегетирующим растениям лука. Установлено, что баковые смеси фунгицидов (ридомил голд МЦ, ВДГ; метаксил, СП) с фиторегуляторами (новосил, ВЭ; сейбит В-1, в.р.) наиболее эффективны против пероноспороза лука по сравнению с отдельным применением каждого из компонентов. Комплексное последовательное проведение мероприятий в оптимальные сроки позволяет дополнительно получить 42,0-52,5 ц/га урожая высококачественного маточного лука, что составляет 22,2-27,8% по отношению к контролю.

Введение. Освоение и внедрение промышленной технологии производства лука репчатого в однолетней культуре обуславливает повышенное внимание к проблеме семеноводства сортов отечественной селекции, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям. В настоящее время потребность лукосеющих хозяйств в семенном материале не удовлетворяется белорусскими производителями, в результате чего семена лука приходится импортировать из-за рубежа. Вместе с тем передовой опыт показывает, что условия южных регионов республики позволяют

возделывать лук с целью получения качественного семенного материала, что подтверждает актуальность проведения исследований по разработке технологии и средств механизации производства семян лука репчатого.

Современные условия интенсификации овощеводства оказывают существенное влияние на агробиоценозы, в которых создается оптимальная среда обитания для вредных организмов. На семенных посевах культуры формируется особенно напряженная фитосанитарная ситуация, для которой характерны сложные трофические связи между вредными и полезными видами, и, как следствие, повышается вредоносность фитофагов и фитопатогенов. Все это требует значительных затрат на проведение защитных мероприятий с целью предотвращения потерь урожая, которые могут достигать 30-50%. Следует также отметить, что в настоящее время отсутствуют препараты, разрешенные для применения на луке против вредителей, ограничен ассортимент протравителей, фунгицидов и регуляторов роста.

Цель исследований – разработка технологии защиты лука от вредителей и болезней при выращивании его из севка для получения маточного продукта. Основная задача заключалась в оценке биологической и хозяйственной эффективности новых протравителей, пестицидов и регуляторов роста при их отдельном или совместном применении, а также разработка методов регуляции численности вредителей и развития болезней на семенных посевах.

Условия и методика исследований. Исследования проведены на семенных посевах лука на опытном поле РУП «Институт овощеводства НАН Беларуси» по методикам (1, 2). Сорт – Ветразь. Повторность опыта 4-кратная. Площадь опытной делянки 10 м². Лук-севок непосредственно перед посадкой замачивали в водном растворе комбинированного протравителя престиж, КС (140 г/л имидаклоприда + 150 г/л пенцикурона) в различных концентрациях (0,5, 1,0 и 2,0%). Экспозиция – 30 минут. Расход рабочей жидкости 2 л/кг севка. Контроль – замачивание севка в воде. При появлении всходов и в течение вегетационного периода наблюдали за динамикой численности вредителей и развитием болезней.

Опрыскивание посевов инсектицидами проведено однократно в период массового лета вредителей. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Биологическую эффективность инсектицидов определяли по снижению численности вредителей и поврежденности растений в опытных вариантах по сравнению с контролем.

Обработка фунгицидами проведена дважды: первая – профилактическая (на основании прогноза сроков появления пероноспороза); повторно – при появлении первых признаков болезни. Учет распространенности и степени поражения растений пероноспорозом проводили на постоянных учетных рядках (длиной 1 м), выделенных в каждом варианте. Биологическую эффективность фунгицидов рассчитывали по степени снижения развития болезни на растениях опытного варианта в сравнении с растениями контрольного варианта. Регуляторы роста для повышения болезнеустойчивости и урожайности растений применяли совместно с фунгицидами.

Оценка хозяйственной эффективности проведена в период уборки урожая на основании полученной прибавки. При уборке урожая определяли процент поврежденных растений вредителями и пораженных болезнями луковиц. Полученные данные обработаны статистически методом дисперсионного анализа (3). В период хранения лука проводилась оценка фитосанитарного состояния маточников.

Метеорологические условия. Неблагоприятные погодные условия весны 2005 года в период появления всходов лука (снижение в III декаде апреля – II декаде мая среднесуточной температуры воздуха до 5,4-10,2°C и увеличение в 1,3-3,8 раза количества выпавших осадков по сравнению с нормой) существенно снизили активность имаго луковой мухи и задержали их появление в посевах культуры. Первые имаго фитофага на клеевых ловушках отмечены в III декаде мая. Массовый лет 1-го поколения луковой мухи на посевах и начало откладки яиц самками наблюдалось в конце мая - начале июня. Численность мух составила 9-15 особей/ловушку за 7 дней. В этот период отмечено заселение вредителем отрастающих луковиц севка, которые активно привлекали яйцекладущих самок фитофага. Плотность яиц колебалась от 1 до 4 шт./растение при 15-20% заселенности. Начиная с середины I декады июня, отмечено отрождение личинок вредителя.

Анализ структуры доминирования фитофагов в агроценозах культуры показал, что наиболее значимыми видами наряду с луковой мухой являлись луковая моль и табачный трипс. Поэтому защитные мероприятия и были направлены против перечисленных видов фитофагов.

Результаты исследований. Эффективность замачивания лука-севка в растворе комбинированного протравителя

престиж, КС. При производстве семян лука репчатого важной задачей является повышение выхода маточного материала с единицы площади, что обеспечивается за счет сохранения оптимальной густоты растений в течение вегетации и предотвращения выпадов от повреждения вредителями и поражения болезнями. Установлено, что замачивание севка перед посадкой в растворе комбинированного препарата престиж, КС достоверно снижает поврежденность растений личинками луковой мухи первого поколения (табл. 1).

Таблица 1

Влияние замачивания севка в растворе препарата престиж, КС на поврежденность растений луковой мухой (опытное поле Института овощеводства НАН Беларуси, сорт Ветразь), 2005 г.

Вариант опыта	Концентрация, % по препарату	Численность луковой мухи, особей/ловушку		Повреждено растений личинками луковой мухи, %		Биологическая эффективность, %	
		1 поколение	2 поколение	в фазе 4-6 листьев	в фазе 8-10 листьев	в фазе 4-6 листьев	в фазе 8-10 листьев
Престиж, КС	0,5	15	6	1,2	1,5	90,4	77,6
То же	1,0	9	4	0,5	1,0	96,0	85,1
То же	2,0	12	8	0	1,0	100,	85,1
Контроль	-	12	6	12,5	6,7	-	-

Биологическая эффективность престижа, КС против личинок первого поколения луковой мухой возрастала от 90,4 при замачивании севка в 0,5%-ном растворе до 100% – при замачивании в 2%-ном растворе. При замачивании севка в растворе комбинированного протравителя престиж, КС отмечено сохранение токсического действия препарата и на второе поколение фитофага. В период прохождения растениями фазы 8-10 листьев и начала формирования луковицы поврежденность личинками луковой мухи варьировала от 1-1,5 в опыте до 6,7% в контроле. Биологическая

эффективность от применения престижа, КС составила по вариантам опыта от 77,6 до 85,1% (табл. 1).

В период уборки урожая оценивали поврежденность маточных луковиц вредителями и пораженность их болезнями. Анализ полученных данных показал, что поврежденность луковиц личинками луковой мухи и журчалками составила в вариантах с применением престижа, КС 0,5-1,0 при 5,1% в контроле (табл. 2).

Таблица 2

Хозяйственная эффективность замачивания севка в растворе препарата престиж, КС (опытное поле Института овощеводства НАН Беларуси, сорт Ветразь), 2005 г.

Вариант опыта	Концентрация раствора, % по препарату	Повреждено луковиц вредителями, %	Поражено луковиц болезнями, %	Урожайность,	
				ц/га	% к контролю
Престиж, КС	0,5	1,0	6,7	236,3	125,0
То же	1,0	0,5	5,5	239,3	126,6
То же	2,0	0,5	5,2	240,5	127,2
Контроль	-	5,1	9,5	189,0	100,0
НСР _{0,05}				17,1	

По данным фитопатологического анализа, луковицы при уборке были поражены серой шейковой гнилью, гнилью донца и бактериальной гнилью. Пораженность луковиц комплексом болезней колебалась в вариантах с престижем, КС от 6,7 при 0,5%-ной концентрации до 5,2% при 2%-ной концентрации раствора. Во всех вариантах с предпосевным замачиванием севка в водном растворе престижа, КС получены достоверные прибавки, которые колебались в зависимости от концентрации раствора от 47,3 до 51,5 ц/га (табл. 2).

Биологическая и хозяйственная эффективность средств защиты семенных посевов лука от вредителей и болезней в период вегетации. Для контроля численности фитофагов в семенных посевах лука репчатого в период массового лета имаго вредителей,

проведено однократное опрыскивание инсектицидами контактного действия (децис экстра, КЭ - 0,06 л/га) и системного (конфидор 200, ВРК - 0,2 л/га) действия.

Учет поврежденности растений личинками луковой мухи, проведенный в фазе 4-6 листьев показал, что в варианте с применением инсектицида децис экстра поврежденность всходов лука фитофагом не превышала 3,7%, а в варианте с конфидором – 2,0%. Биологическая эффективность инсектицидов составила 70,4 и 84,0% соответственно (табл. 3).

В посевах лука, наряду с луковой мухой, наиболее значимыми видами фитофагов являлись луковая моль и табачный трипс, заселение растений которыми происходило в фазе интенсивного листообразования. Отмечено продолжительное токсическое действие системного инсектицида конфидора на популяции этих вредителей. В частности, в варианте с конфидором в начале формирования луковицы гусеницами моли было повреждено 4,9% растений, что в 3,2 раза ниже, чем в контроле, где поврежденность достигала 15,7%. Биологическая эффективность конфидора против моли составила 68,9%. В этом варианте отмечено также снижение поврежденности растений лука (на 66,4% по сравнению с контролем) трипсами. Эффективность контактного инсектицида децис экстра в борьбе с луковой молью и табачным трипсом бала несколько ниже эффективности конфидора (табл. 3).

Проведенный мониторинг фитосанитарной ситуации позволил проследить динамику проявления пероноспороза в посевах лука. Первые признаки болезни при выращивании лука из севка отмечены в конце II декады июля. Распространенность болезни в этот период составила 15-25%, а в конце августа достигла на контрольных делянках 50-75%, балл поражения – 2-4, развитие болезни – 48,4%.

Против пероноспороза лука применяли фунгициды ридомил голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га) и метаксил, СП (2,5 кг/га) совместно с фиторегуляторами (новосил, КЭ - 0,1 л/га и сейбит В-1, в.р. - 1,3 л/га) 2-кратно: первая обработка – профилактическая; повторно – при появлении признаков болезни. Биологическая эффективность препаратов на фоне умеренного развития болезни варьировала по вариантам опыта от 71,9 до 75,0% (табл. 3). Введение в систему защитных мероприятий рострегулирующих препаратов активизировало рост растений лука, ускоряло прохождение фенофаз развития в оптимальные сроки. Применение инсектицидов, фунгицидов и регуляторов роста на луке репчатом позволило

получить дополнительно 42,0-52,5 ц/га продукции, что составило 22,2-27,8% к контролю (табл.3).

Таблица 3
Эффективность применения комплексных приемов защиты лука репчатого от вредителей и болезней (опытное поле Института овощеводства НАН Беларуси, сорт Ветразь), 2005 г.

Вариант опыта	Норма расхода, л/га, кг/га	Повреждено растением луковой мухой, %	Биологическая эффективность, %	Развитие пероноспороза, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность	
						ц/га	% к контролю
Децис экстра, КЭ	0,06	3,7	70,4	13,6	71,9	231,0	122,2
Метаксил, СП + новосил, КЭ	2,5 + 0,1						
Конфидор 200, ВРК	0,2	2,0	84,0	12,1	75,0	241,5	127,8
Ридомил голд МЦ, ВДГ + сейбит В-1, в.р. +	2,5 + 1,3						
Контроль		12,5	-	48,4	-	189,0	100,0
НСР _{0,05}						20,1	

Заключение. В условиях полевого опыта дана оценка отдельных элементов технологии защиты лука от вредителей и болезней при выращивании маточников из севка.

Изучена эффективность предпосевного замачивания севка в течение 30 мин в растворе комбинированного протравителя престиж, КС против вредителей и болезней. Биологическая эффективность приема против личинок 1-го поколения луковой мухи составила 90,4-100%, против 2-го поколения - 77,6-85,1%. Отмечено также снижение поврежденности маточников личинками луковой мухи и журчалки и пораженности луковиц гнилями (серой шейковой гнилью, гнилью донца и бактериальной гнилью). Хозяйственная эффективность предпосевного замачивания севка в растворе

престижа позволила дополнительно получить 47,3-51,5 ц/га маточного лука, что составило 25-27,2% к контролю.

Доказана возможность защиты посевов лука от комплекса вредителей (луковая муха, луковая моль, табачный трипс) вегетирующих растений маточников путем применения инсектицидов конфидор 200, ВРК (0,2 л/га) и децис экстра, КЭ (0,06 л/га) в период массового лета шведской мухи.

Проведена оценка эффективности против пероноспороза лука баковых смесей фунгицидов ридомил голд МЦ, ВДГ (2,5 кг/га) и метаксила, СП (2,5 кг/га) с фиторегуляторами. Установлено, что совместное применение регулятора роста новосил, ВЭ (0,1 л/га) и жидкого микроудобрения сейбит В-1, в.р. (1,3 л/га) с фунгицидами способствует росту и развитию растений, обеспечивая прохождение фенофаз развития в оптимальные сроки. Биологическая эффективность двукратного применения препаратов на фоне умеренного развития болезни составила 71,9-75,0%. Проведение мероприятий по защите лука от вредителей и болезней в оптимальные сроки позволяет дополнительно получить 42,0-52,5 ц/га урожая высококачественного маточного лука, или 22,2-27,8% к контролю.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
2. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур / сост. К.В. Новожилов. – М., 1985. – 130 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

Under conditions of field trial the evaluation of biological and economic efficiency of new preparations series of insecticidal, fungicidal and growth stimulating action against pests and diseases in onion seed crops is given. A possibility of using the combined seed dresser prestige, SC for pre-planting onion set planting material treatment and the application of insecticides confidor 200, WSC and decis extra, EC by growing onion plants is proved. It is determined that the tank mixtures of fungicides (ridomil gold MC, WDG; metaxyl, WP) with the photoregulators (novosyl,

AE; seybit B-1. a.s.) are the most effective against downy mildew of onion in comparison with the split application of every component. The complex successive carrying out of measures on crop protection against pests and diseases in optimum time gives an opportunity to get 42,0-52,5 cwt/ha yield of high quality stock onion in addition, what makes 22,2-27,8% in relation to control .

Ф.А., ПОПОВ, И.А. ПРИЩЕПА¹

¹РУП «Институт защиты растений» НПЦ по земледелию
НАН Беларуси

А.Е. ВОРОНКОВА, Т.В. РОМАНОВСКАЯ, Э.И. КОЛОМИЕЦ²

²ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ФИТОПРОТЕКТИН, Ж» ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ

*Приведены сведения о фунги-бактерицидных свойствах биологического препарата «Фитопротектин, ж», полученного на основе штамма-продуцента *Bacillus subtilis* БИМ В-334Д. Показана биологическая эффективность биопрепарата в отношении семенного фитопатогенного комплекса и бактериальных болезней капусты белокочанной. Отмечено, что применение фитопротектина, ж в системе защиты капусты от болезней обеспечивает стабильную прибавку урожая и способствует получению экологически чистой продукции.*

Получение высоких урожаев и экологически чистой овощной продукции при одновременной охране окружающей среды предполагает максимальное использование биологического метода в защите овощных культур. Ежегодно ухудшающаяся фитосанитарная ситуация и её нестабильность в агроценозах сельскохозяйственных культур требуют новых подходов к разработке экологически ориентированных систем защиты растений и, прежде всего овощных, продукция которых идет на переработку для детского и диетического питания. Весьма актуальна биологическая защита в овощеводстве крупных промышленных центров, в водоохраных и курортно-санаторных зонах, в фермерских и личных подсобных хозяйствах.

В настоящее время ассортимент биологических средств для

защиты овощных культур от фитопатогенных микроорганизмов весьма ограничен, в то время как потери урожая от них достигают 30 - 50%. Эти данные свидетельствуют о потенциальных возможностях роста урожайности возделываемых культур, прежде всего за счет внедрения в производство эффективных экологически безопасных приемов и средств защиты растений. В последние годы против болезней овощных культур разной этиологии разрабатываются новые биотехнологии с использованием микробных препаратов. В Беларуси в рамках Государственной научно-технической программы «Промышленная биотехнология» разработан ряд биопестицидов для нужд сельского хозяйства республики. В частности, разработана технология получения и применения отечественного биологического препарата «Фитопротектин, ж» на основе штамма-продуцента *Bacillus subtilis* БИМ В-334Д. Его испытания показали высокий фитозащитный эффект против семенной инфекции и болезней вегетирующих растений капусты белокочанной.

Материалы и методы исследований. Изучение антибиотической активности фитопротектина, ж в отношении семенного фитопатогенного комплекса капусты (с. Белорусская 85) проводили в контролируемых условиях лабораторного эксперимента. Семена замачивали в рабочем растворе биопрепарата (40 мл/2 л воды/1 кг семян) в течение 24 часов при температуре 18-22°C. Для их проращивания использовали чашки Петри. В качестве ложа использовали увлажненную фильтровальную бумагу в два слоя и укладывали её на дно чашек, в которые помещали по 100 штук обработанных препаратом семян в 4-кратной повторности. Энергию прорастания определяли через 3 дня, лабораторную всхожесть – через 10. Фитопатологическую экспертизу семян с определением видовой принадлежности возбудителя болезни и характера поражения проростков проводили через 12 дней эксперимента по методике Наумовой Л.Н (1) и Мухина Б.Д. (2), посевные качества – по ГОСТу 12044-81 «Методы определения зараженности болезнями» (3). При проведении исследований также были использованы: «Определитель болезней сельскохозяйственных культур» (4) и справочник «Микроорганизмы – возбудители болезней растений» (5).

Полевые испытания биопрепарата на капусте белокочанной проводили в КУСХП совхозе - агрофирме «Рассвет» Минского района. Площадь делянок – 20 м², повторность – 4-кратная. Технология применения фитопротектина, ж предусматривала

обработку корневой системы рассады перед высадкой в поле в составе «болтушки» из глины и коровяка (2 л на 100 л «болтушки») и двукратное опрыскивание 2%-ной суспензией препарата в фазе образования розетки и массового формирования кочана. Норма расхода препарата – 4 - 6 л/га, рабочей жидкости – 200 – 300 л/га. Фенологические наблюдения и учет болезней вегетирующих растений в течение вегетации осуществляли путем осмотра растений в 10 местах по 20-25 шт. ступенчато по диагонали делянки в три срока: а) через 2-3 недели после высадки рассады в поле; б) в фазе образования кочана; в) перед уборкой.

При проведении опытов использованы «Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур» (6) и «Методику опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» (7). Статистический анализ полученных данных проведен по методике Доспехова Б.А.(8).

Результаты исследований. Изучение фунги-бактерицидных свойств фитопротектина, ж в отношении семенного патогенного комплекса проводили в течение двух лет. Фитопатологический анализ обработанных семян показал, что патогенный комплекс представлен грибами из рр. *Alternaria sp*, *Phoma sp*, *Botrytis sp*, патогенными бактериями и плесневыми грибами. Полученные результаты свидетельствуют о снижении инфицированности обработанных фитопротектином, ж семян альтернариозом - в 1,6 раза, фомозом – в 2,0 раза, бактериозами – в 1,7 раза, серой гнилью – в 4,5 раза. Также снижалась инфицированность семян плесневыми грибами. Установлено, что в варианте с биопрепаратом энергия прорастания и лабораторная всхожесть повышалась соответственно на 6,4 и 5,7%. Практически эти показатели были на уровне эталона (табл.1).

Обработка семян биопрепаратом способствовала повышению полевой всхожести и оздоровлению рассады капусты. Отмечено, что фитопротектин, ж оказывает стимулирующее действие на рост растений. Установлено, что за два года исследований поражение рассады черной ножкой снижалась на 39,5 и 44,5%. Дополнительный выход здоровой стандартной рассады с 1 м² в вариантах с биопрепаратом составил в 2004 году – 7,2, в 2005 году – 23,8%.

Эффективным приемом против комплекса болезней капусты является обработка корневой системы рассады. Данный прием предотвращает заражение растений возбудителями бактериозов через корни и снижает вредоносность заболеваний.

Таблица 1
Влияние фитопротектина, ж на посевные качества и зараженность семян капусты сорта Белорусская 85 патогенами (лабораторный опыт), среднее за 2004-2005 гг.

Препарат	Энергия, %	Лабораторная всхожесть, %	Инфицированность семян, %					
			<i>Alternaria brassicae</i>	<i>Phoma lin-gam</i>	<i>Erwinia sp., Xanthomonas sp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Penicillium sp., Aspergillus sp.</i>	комплекс патогенов
Фитопротектин, ж.	90,1	96,0	3,0	0,5	3,0	0,2	2,4	8,1
Миколин, ж (эталон)	93,0	95,0	2,3	0,2	2,0	0,5	1,2	6,2
Контроль (без обработки)	83,7	90,3	4,8	1,0	5,2	0,9	3,0	14,9

Биологическая эффективность жидкого фитопротектина при обработке корневой системы рассады перед высадкой в поле составила: против слизистого бактериоза – 57,0 - 58,0%, против сосудистого – 57,6 - 62,5%, против альтернариоза – 52,2%. Урожай в опытных вариантах увеличивался на 43,0 - 50,0 ц/га, хозяйственная эффективность составляла – 19,2%.

В системе защиты капусты от болезней успешно применяют покровные опрыскивания, которые направлены, главным образом, против инфекции листового аппарата. Эффективность данного приема изучали в течение двух лет на позднем сорте Мара и гибриде Скандик F₁. В опытах использовали жидкий фитопротектин, который применяли дважды за вегетацию.

В 2004 году проявление бактериальных болезней на капусте белокочанной носило умеренный характер из-за неблагоприятных для их развития погодных условий. Пораженность капусты (с. Мара) слизистым бактериозом в контрольном варианте оставляла 29,2, сосудистым – 22,7%, в то время как в опытном – 8,3 и 5,8%. соответственно. Биологическая эффективность биопрепарата против бактериозов на таком фоне развития болезней достигала 71,6 – 74,4% при урожайности в опытном варианте 372,0 и 338,0 ц/га в контроле. Показатели биологической эффективности и урожайности в варианте с миколином, ж (эталон) были ниже соответственно на 9,5 – 12,3% и 9,0 ц/га.

В 2005 году степень поражения капусты белокочанной (гибрид Скандик F₁) бактериальными болезнями находилась в пределах от 51,0 до 53,3%. Биологическая эффективность фитопротектина, ж на таком высоком инфекционном фоне против слизистого бактериоза составила 34,3, сосудистого – 37,3%. При этом урожайность в варианте с использованием биопрепарата составила 252,0 и 216,0 ц/га в контроле. Миколин, ж по своей эффективности уступал фитопротектину, ж как по ограничению вредоносности болезней, так и по урожайности (табл. 2).

Таблица 2

Влияние фитопротектина, ж на пораженность капусты болезнями и урожай при опрыскивании вегетирующих растений (КУСХП совхоз-агрофирма «Рассвет» Минского района)

Вариант опыта	Пораженность растений бактериозами, %		Биологическая эффективность, %		Урожайность, ц/га
	слизистым	сосудистым	слизистый бактериоз	сосудистый бактериоз	
<i>Сорт Мара, 2004 г.</i>					
Фитопротектин, ж	8,3	5,8	71,6	74,4	372,0
Миколин, ж (эталон)	9,0	8,6	69,2	62,1	363,0
Контроль(без обработки)	29,2	22,7	-	-	338,0
НСР _{0,5}					30,1
<i>Гибрид Скандик F₁, 2005 г.</i>					
Фитопротектин, ж	35,0	32,0	34,3	37,3	252,0
Миколин, ж (эталон)	38,3	30,0	28,1	41,2	234,0
Контроль(без обработки)	53,3	51,0	-	-	216,0
НСР _{0,5}					35,0

Заключение. Экспериментально установлено, что замачивание семян капусты белокочанной в рабочем растворе фитопротектина, ж (40 мл/кг) снижает семенной фитопатогенный комплекс в 1,8 раза, улучшает посевные качества и повышает полевую всхожесть.

Отмечен фитооздоровительный и стимулирующий эффект биопрепарата в рассадный период. Предпосевная обработка семян снижает поражение рассады капусты на 39,5 – 44,5%, при этом можно получить дополнительно здоровой рассады с 1 м² на 7,2 – 23,8% больше относительно контроля. Определена биологическая эффективность биопрепарата против сосудистого и слизистого бактериозов капусты при обработке корневой системы рассады (2 л на 100 л «болтушки») и при двукратном опрыскивании вегетирующих растений (4-6 л/га). Применение данных приемов ограничивает развитие бактериозов и обеспечивает увеличение урожая культуры на 35,0 – 46,5 ц/га по сравнению с контролем. Использование биологического препарата в системе защиты капусты от болезней позволяет получить экологически чистую продукцию и расширить ассортимент биопестицидов отечественного производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Наумова Л.Н. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Л.Н. Наумова. – Л.: Колос, 1970. – 28 с.
2. Мухин Б.Д. Подготовка семян к посеву / Б.Д. Мухин. – М.: Московский рабочий, 1979. – С. 8-18.
3. ГОСТ 12044-81 «Методы определения зараженности болезнями» // Государственные стандарты. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения качества. – М., 1991. – Ч. 2. – С. 243-279.
4. Определитель болезней сельскохозяйственных культур / М.К. Хохряков (и др.). – Л.: Колос, 1984. – С. 41-47.
5. Микроорганизмы – возбудители болезней растений: справочник / В.И.Билай и др. – Киев: Наукова думка, 1988. – 386 с.
6. Методические указания по государственному испытанию фунгицидов, антибиотиков и протравителей семян сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – 28 с.
7. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве/ под ред. В.Ф.Белика – М.: Агропромиздат, 1992. – С.7-31; 251-256.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.

The information on fungi-bactericidal peculiarities of a preparation "Phytoprotectin, I" obtained on the base of strain-producer *Bacillus subtilis* BIM V-334D is presented. The biological efficiency of a biological preparation in relation to seed phytopathogenic complex and white cabbage bacterial diseases is shown. It is marked that application of phytoprotectin, I in the system of cabbage protection against the diseases provides with stable yield increase and facilitates getting ecologically pure production.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632.937.3

Н.О.МАШКО, Ю.О.ЧЕРНИЦЬКИЙ
Інститут сільськогосподарської мікробіології УААН

***BACILLUS THURINGIENSIS* Л- 4 – АЛЬТЕРНАТИВА ІНСЕКТИЦИДАМ**

*На основі нового штаму *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* Л-4 створено ентомопатогенний препарат і вивчено ефективність його застосування проти личинок колорадського жука на картоплі та проти листоїзучих і сисних шкідників на капусті. Встановлено, що препарат забезпечує надійний захист культур від шкідливих комах і сприяє приросту урожаю картоплі на 98,8 та капусти на 12,5% за одночасного збереження навколишнього середовища від забруднення хімічними пестицидами.*

*Ключові слова: ентомопатогенні бактерії, *Bacillus thuringiensis*, біопрепарати, колорадський жук, картопля, урожай, капуста, хрестоцвіті блішки, капустяна попелиця, капустяна совка, капустяний білан.*

Застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідників на початку 60-х років минулого століття показало, що бездумне систематичне їх впровадження не виправдало себе: навколишнє середовище забруднене канцерогенними сполуками, що негативно впливають на стан здоров'я людей; шкідливі комахи успішно протистоять хімічним пестицидам, тоді як корисні гинуть (1). До 1980 року, в результаті використання інсектицидів набули резистентності до дільдрину – 260 видів комах, ДДТ – 229, фосфорорганічних сполук – 200, карбаматам – 51, піретроїдам – 22 і до інших – 58 видів (2).

Біологічний (мікробіологічний) контроль чисельності шкідливих комах є основою стратегії захисту рослин. Враховуючи чисельні економічні і екологічні переваги біометоду захисту рослин, високий рівень хімічного забруднення навколишнього середовища, необхідно

ширше і активніше втілювати його у практику сільськогосподарського виробництва.

Однак досі їх використання в світі не перевершує 1% хімічних засобів захисту, на потреби яких сьогодні працює найпотужніша індустрія (3). Біологічні препарати – це складова частина інтегрованого захисту рослин, і по можливості хімічний метод потрібно замінювати біологічним, зокрема мікробіологічним, для отримання екологічно безпечної продукції.

У всьому світі широко застосовують біопрепарати на основі бактерій *Bacillus thuringiensis*, які мають такі переваги: вибіркову дію на певні види комах; відсутність негативного впливу на макроорганізми і корисну ентомофауну; не забруднюють навколишнє середовище; комахи не мають стійкості до бактерій, тому що механізм дії досконало відпрацьований віками впродовж тривалої еволюції паразито-хазяїнної системи (4).

Метою наших досліджень було ізолювання ентомопатогенних бактерій з природних популяцій комах, накопичення бактерій в лабораторних умовах, виготовлення на їх основі біопрепарату і застосування його проти здорових шкідників.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень був одержаний нами штам ентомопатогенних бактерій *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* Л-4, виділений із личинки колорадського жука IV віку, та створений на його основі біологічний біопрепарат.

Препарат – це порошок, що змочується, містить спори бактерій, ентомотоксини, наповнювач і стабілізатор, титр життєздатних спор 45 млрд. в 1 г.

Ідентифікацію бактерій проводили за схемою *H. de Barjac, A. Bonnefoi, O. Lysenko* (5), яка дозволяє порівнювати нові штами з типовими культурами кристалоутворюючих бактерій за їх морфологічними, фізіолого-біохімічними властивостями. Як типовий при ідентифікації був використаний колекційний (стандартний) штам *B. thuringiensis var. thuringiensis 98 (H₁)*.

Вивчення ефективності застосування ентомопатогенних бактерій проти листогризух шкідників проводили згідно з методичними рекомендаціями (6).

Антифідантну дію новоствореного препарату (біоагент *B. thuringiensis* Л-4) і ефективність його застосування проти колорадського жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) вивчали у польових дослідах на посівах картоплі сорту Луговська і порівнювали з хімічним інсектицидом банколом та біологічним – бітоксикациліном

(біоагент *B. thuringiensis 98*). У дослідних варіантах проводили облік урожаю картоплі та її товарність.

Ефективність застосування біопрепарату проти хрестоцвітої блішки (*Phyllotreta atra* F.), капустяної попелиці (*Brevicoryne brassicae* L.), гусениць капустяної совки (*Mamestra brassicae* L.) та біланів (*Pieris brassicae* L.) вивчали у польових дослідах на посівах капусти сорту Білосніжка.

Польові досліди з картоплею та капустою були закладені на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті на базі Інституту с.-г. мікробіології УААН. Для статистичного опрацювання експериментальних даних використовували метод дисперсійного аналізу (7).

Результати досліджень та їх обговорення. В результаті проведеного скринінгу відібрано культуру бактерій Л-4, яка виявила високу ентомопатогенну дію щодо личинок колорадського жука та інших листогризух комах.

На основі культурально-морфологічних, фізіолого-біохімічних, серологічних властивостей, а також результатів нумеричної таксономії культура ентомопатогенних бактерій Л-4 ідентифікована нами як *B. thuringiensis var. thuringiensis (H₁)*.

Таблиця 1

Антифідантна дія препаратів на личинок колорадського жука, середнє за 2001-2005 рр.

Варіант досліду	Кількість пошкоджених кущів картоплі, %	Ступінь пошкодження листової поверхні, % (бали)	Маса личинок відносно контролю, %	Кількість загиблих личинок через 6 діб після обприскування, %
Без хімічних і мікробних препаратів (контроль)	65	57 (4)	100	-
Обробка банколом	16	11 (2)	79	97
Обробка бітоксикациліном	24	14 (2)	87	85
Обробка новим біопрепаратом	17	14 (2)	81	91

За результатами проведених досліджень на основі *Bacillus thuringiensis* Л-4 був створений біологічний препарат та розроблений

лабораторний технологічний регламент з його виготовлення.

Крім прямої ентомоцидної дії, препарат, маючи спорокристалічний комплекс, виявляв антифідантний ефект (зниження активності живлення шкідників). Новий препарат за своєю біологічною ефективністю і антифідантним ефектом перевершив загальновідомий бітоксикацилін (табл. 1).

Проявляючи високу ентомоцидну активність, новий препарат (титр робочої рідини 100-150 млн. спор/мл) сприяв різкому обмеженню чисельності личинок колорадського жука та забезпечив надійний захист посівів картоплі. Приріст урожаю картоплі у варіанті із застосуванням біопрепарату збільшився на 98,8%, а також суттєво поліпшилась якість бульб (товарність) (табл. 2).

Таблиця 2

Урожай картоплі сорту Луговська на дерново-підзолистому ґрунті при застосуванні хімічного препарату та біопрепаратів на основі *B.thuringiensis*, середнє за 2001-2005 рр.

Варіант досліджу	Урожай, ц/га	Товарність, %	Приріст урожаю	
			ц/га	%
Без хімічних і мікробних препаратів (контроль)	84	55,7	-	-
Обробка банколом	166	78,9	82	97,6
Обробка бітоксикациліном	156	79,8	72	85,7
Обробка новим біопрепаратом	167	81,6	83	98,8

Про ефективність застосування препарату на основі *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* Л-4 проти шкідників капусти свідчать також дані наступного досліджу.

Під впливом факторів середовища (інсоляція, дощі) кількість біопрепарату на листках капусти швидко зменшується, тому важливо його нанести на шкідника. Гусениці капустиної совки, біланів перестають житися відразу після зараження, загибель настає на 2-3 день. При застосуванні препарату 0,5%-ої концентрації з титром спор 10 млрд. в 1 г (титр робочої рідини 50 млн. спор/мл) ефективність проти хрестоцвітних блішок і капустиної попелиці

досягала 80-81%, проти гусениць капустиної совки, біланів – 100%. Для оцінки біологічної ефективності проводили облік шкідників на ділянках до обробки та на 3, 6 добу після обробки (табл. 3).

Таблиця 3

Видовий і кількісний склад шкідників на капусті (сорт Білосніжка, облік на 10 рослинах), середнє за 2004-2005 рр.

Варіант досліджу	Видовий склад шкідників	Кількість шкідників						Біологічна ефективність, %	
		до обробки	1 обробка		2 обробка		3 обробка		
			3 доба	6 доба	3 доба	6 доба	3 доба		6 доба
Контроль (без обробки)	хрестоцвіті блішки	122	57	58	37	51	24	25	-
	колонії попелиць	15	22	17	15	14	13	13	-
	гусениці совки	2	2	3	6	4	1	1	-
	гусениці біланів	-	-	-	-	10	18	18	-
Обробка децисом	хрестоцвіті блішки	179	7	28	15	32	13	11	90
	колонії попелиць	12	9	-	3	-	1	-	100
	гусениці совки	3	-	-	2	-	2	-	100
	гусениці біланів	-	-	-	-	-	-	-	-
Обробка новим біопрепаратом	хрестоцвіті блішки	190	38	53	46	98	21	30	80
	колонії попелиць	11	14	4	5	2	-	-	81
	гусениці совки	2	-	4	-	-	-	-	100
	гусениці біланів	-	-	-	-	7	-	-	100

Застосування нового біопрепарату забезпечило приріст урожаю капусти на 12,5% (табл.4), при цьому корисні комахи не гинули, що не можна сказати про обробку капусти хімічним препаратом децисом – на рослинах загинули сонечка, мурахи, жужелиці.

Таблиця 4
Урожай капусти білоголової (сорт Білосніжка), середнє за 2004-2005 рр.

Варіант досліджу	Урожай, ц/га	Приріст урожаю, %
Контроль (без обробок)	164,9	-
Обробка рослин децисом	168,9	2,4
Обробка рослин новим біопрепаратом	185,5	12,5

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що створений новий біопрепарат на основі *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* Л-4 екологічно безпечний і ефективний для захисту пасльонових та овочевих культур від шкідників, при його застосуванні забезпечується приріст урожаю картоплі на 98,8 і капусти на 12,5%, поліпшується якість одержаної продукції за одночасного захисту навколишнього середовища від забруднення хімічними пестицидами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Федоренко В.П., Бровдій В.М. Біологічний метод : альтернатива - чи доповнення? // Захист рослин. – 2003. – № 1. – С. 17-19.
2. Кандыбин Н.В., Смирнов О.В. Малотоннажное производство биопрепаратов: проблемы становления // Защита и карантин растений. – 1997. – № 8. – С. 16 -17.
3. Король И.Т. Микробиологическая защита растений. – М.: Колос, 1993. – 79 с.
4. Васильева В.Л., Кулініченко В.Л. Світоглядні та методологічні засади мікробіологічного методу захисту рослин від шкідників і хвороб // Мікробіологічний журнал. – 1999. – 61, № 6. – С.75-83.
5. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми. – М.: Агропромиздат, 1989. – 172 с.
6. Методические рекомендации по изучению микроорганизмов -

регуляторов численности опасных насекомых и клещей. – М., 1984. – 27 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

На основе нового штамма *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* Л-4 создан энтомопатогенный препарат и изучена эффективность его применения против личинок колорадского жука на картофеле и против листогрызущих и сосущих вредителей на капусте. Препарат обеспечивает надежную защиту культур от вредных насекомых и способствует приросту урожая картофеля на 98,8 и капусты на 12,5% при одновременном сохранении окружающей среды от загрязнения химическими пестицидами.

A new entomo-pathogenic preparation has been created on the basis of the new *Bacillus thuringiensis var. thuringiensis* L-4 strain ; the efficacy of its use against the Colorado beetles larvae on potatoes and the leaf-eating and sucking pests on cabbage has been studied.

It has been established that the preparation provides reliable protection of plants from pests and contributes to an average increase of 98,8% as far as potato yields are concerned and of 12,5% as far as cabbage yields are concerned; an additional benefit that arises from the use of this preparation is the preservation of the environment from the excessive pollution by chemical pesticides.

УДК 631.8+581.43

С.П. ПОНОМАРЕНКО¹, Г.О. ІУТИНСЬКА²

¹Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАНУ

²Інститут мікробіології та вірусології НАНУ

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН

У наш час зміни клімату, збільшення використання хімікатів, різні антропогенні чинники (іони важких металів, радіонуклідів, викиди CO₂, NO, NO₂ і ін.) значно погіршили стан навколишнього середовища і ґрунтової мікрофлори.

В результаті 20-річних досліджень створені високоефективні регулятори росту рослин і розроблені технології їх застосування при вирощуванні продукції рослинництва, які дозволяють: зменшити негативні ефекти пестицидів на мікрофлору ґрунту; збільшити урожай основних польових культур, поліпшити якість продукції; підвищити ефективність використання мінеральних добрив.

Проблеми відновлення родючості ґрунтів, зменшення негативного антропогенного впливу турбують виробників аграрного комплексу, особливо в напрямку отримання сталого врожаю зі зменшенням енерговитрат на одиницю продукції рослинництва. Науковці різних країн шукають підходи до екологізації землеробства шляхом застосування певних сівозмін, мікробіологічних препаратів та регуляторів росту рослин.

У зв'язку з різким підвищенням попиту на екологічно чисту сільськогосподарську продукцію в Європі до 2010 року 30% сільськогосподарських земель буде використовуватися під органічне землеробство. Світовий об'єм продажу продуктів органічного землеробства у 2007 році перевищив 30 мільярдів доларів.

В цьому контексті ми хотіли б висвітлити результати досліджень

Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України та Державного підприємства «Міжвідомчий науково-технологічний центр Агробіотех» НАН та МОН України. Останній засновано у 2000 році з метою державного регулювання в галузі створення високих і критичних технологій виробництва екологічно безпечних регуляторів росту рослин, прискорення впровадження їх в агропромисловий комплекс України.

Зазначені установи плідно співпрацюють з фахівцями Інституту мікробіології і вірусології імені Д.М. Заболотного НАН України в напрямку екологізації сільськогосподарського виробництва.

За 20 років з моменту заснування Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАНУ науковцями створено, досліджено та зареєстровано 13 найменувань регуляторів росту рослин. На базі ДП МНТЦ «Агробіотех» налагоджено виробництво 41 препаративної форми українських регуляторів росту рослин. Відпрацьовані елементи технологій застосування їх як при допосівній обробці насіння, так і під час обприскування посівів сільськогосподарських культур, з внесенням гербіцидів та інсектофунгіцидів і елементів живлення.

Важливими аспектами дії регуляторів є їх здатність зменшувати мутагенну дію пестицидів, підвищувати стійкість рослин до хвороб та шкідників. Спільне використання РРР із засобами захисту рослин надає можливість зняти фітотоксичну дію ряду пестицидів, зменшити норми застосування останніх.

Внесення у фазі кущення – початку виходу в трубку 90-100 мг/га.

Для розробки ефективних, екологічно безпечних РРР та їх композицій із засобами захисту рослин необхідно дослідити їх вплив не тільки на рослини, а також на ґрунтові мікроорганізми. Відомо, що мікроорганізми ґрунту відіграють провідну роль в кругообігу основних біогенних елементів, синтезі біологічно активних сполук, трансформації гумусу. Тому логічним є питання про те, який вплив мають рістрегулюючі препарати на ґрунтову мікрофлору, на взаємодію мікроорганізмів і рослин, на формування і функціонування мікробних ценозів ґрунту.

Відомо, що реакція мікроорганізмів на внесення в живильне середовище регуляторів росту неоднакова: у деяких культур вона відсутня, у інших спостерігається чітко виражена стимуляція, ступінь якої корелює з концентрацією РРР та складом середовища (1).

Стосовно впливу фітогормонів на мікробні угруповання ґрунту даних літератури небагато. В дослідях з внесенням гібереліну в ґрунт було відмічено відсутність впливу на чисельність мікроорганізмів і

активність їх дихання. Показано, що сполуки ауксивної та цитокінінової дії не впливають безпосередньо на чисті культури азотфіксуючих мікроорганізмів, проте вони підвищують активність асоціативної фіксації азоту через рослину, стимулюючи розвиток кореневої системи (2,3,4).

Таблиця 1

Застосування нових регуляторів росту рослин в АОЗТ «Агро-Союз» (Дніпропетровська обл., Синельниковський район, с. Майське). Озима пшениця – сорт Пошана (II репродукція), 2007р.

Варіант випробувань	Урожайність	Прибавка до контролю		Показник якості	
	ц/га	ц/га	% до К	ІДК	клейковина
Контроль	29,6	-	-	65	19
Обробка насіння: Біолан 20 мл/т + Реаком 50 мл/т <u>обприскування посівів: Біолан 10 мл/га + Біолан 10 мл/га</u>	34,9	5,3	17,9	70	19,4
Обробка насіння: Біосил 20 мл/т + Реаком 50 мл/т <u>обприскування посівів: Біолан 10 мл/га + Біолан 10 мл/га</u>	36	6,4	21,6	70	19,2
Обробка насіння: Радостим 250 мл/т – <u>обприскування посівів: Біолан 10 мл/га + Біолан 10 мл/га</u>	38,2	8,6	29	65	19,2

Примітка: попередник ярий ячмінь, сівба 11.09.2006 р.

В роботі (5) вивчено дію регуляторів росту рослин: Івіну (N-оксиду 2,6-диметилпіридину), Емістиму С (комплексу біологічно активних речовин: амінокислот, жирних кислот, поліцукрів, органічних кислот та біогенних мікроелементів – продуктів життєдіяльності грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню) та Агростимуліну (композиційного препарату, що складається з Емістиму С та Івіну), як окремо, так і спільно з протруйниками.

Досліджувались фунгіциди: фенпілоніл (Берет) для допосівної обробки зерна озимої пшениці, ярої пшениці, ячменю проти твердої головної, сніжної плісняви, корневих гнилей; флуодіоксоніл (Максим) та дифеноконазол (Дівіденд) для обробки насіння зернових культур проти збудників грибкових хвороб.

У наших дослідженнях доведено, що нові РРР при додаванні в поживне середовище безпосередньо впливають на параметри росту природних асоціацій ґрунтових мікроорганізмів: підвищується питома швидкість їх росту, збільшується число генерацій, скорочується лаг-фаза та тривалість подвоєння чисельності мікроорганізмів.

Присутність фунгіцидів в середовищі пригнічує ріст мікроорганізмів; при сумісному їх використанні з РРР негативний вплив фунгіцидів на природні мікробні асоціації зменшується, а стимулююча дія РРР зберігається.

У сільськогосподарському виробництві при застосуванні біостимуляторів і фунгіцидів постає питання про стабільність цих препаратів і стійкість до мікробної деструкції. Ґрунтові мікроорганізми здатні синтезувати ферменти типу оксидаз і гідролаз, які каталізують деструкцію цих препаратів. Проте трансформація біостимуляторів в

Таблиця 2

Застосування нових регуляторів росту рослин в Українському аграрному університеті (дослідне поле), 2006 р.

Варіант досліду	Урожайність, ц/га	Прибавка врожаю	
		ц/га	% до К
1. Контроль (обробка насіння і обприскування посіву водою)	41,5	-	-
2. Контроль (ручна прополка)	43,6	+2,1	+5
3. Обробка насіння – Біосил 20 мл/т	49,2	+7,7	+18,6
4. Обробка насіння – Біолан 10 мл/т	46,2	+4,7	+11,3
5. Обробка насіння Біосил 20 мл/т + обприскування Гроділ-Максі 90 мл/т	55,1	+14,4	+34,6
6. Обробка насіння – Біосил 20 мл/т + обприскування Гроділ-Максі 90 мл/т + Біолан 10 мл/га	60,1	+18,6	+44,8

НІР0,5

1,99

Примітка: *Гроділ-Макс ОД. Виробник – «Байер Кроп САЕНС (Німеччина)

грунті вивчена ще недостатньо.

Отримані нами дані свідчать, що в процесі розвитку природних мікробних асоціацій на живильних середовищах, які містять Івін або Емістим, рістстимулююча дія цих сполук не зменшується, а навпаки, підсилюється. Так, після 48 годин культивування природних асоціацій

Таблиця 3
Вплив композицій біостимуляторів з фунгіцидами на параметри росту природних асоціацій ґрунтових мікроорганізмів

Варіант досліджу	Питома швидкість росту, год ⁻¹	Тривалість подвоєння чисельності, год	Число генерацій за 6 годин	Тривалість лаг-фази, год
Контроль	0,18	3,9	1,5	22,5
Емістим С	0,22	3,2	1,9	20,0
Івін	0,22	3,2	1,9	14,0
Фенпілоніл	0,09	7,7	0,8	24,0
Флуодиоксоніл	0,17	4,1	1,5	17,0
Дифенконазол	0,08	8,7	1,2	26,2
Емістим С+ Фенпілоніл	0,20	3,5	1,7	18,5
Емістим С+ Флуодиоксоніл	0,30	2,3	2,6	18,5
Емістим С + Дифенконазол	0,24	2,9	2,1	20,0
Івін + Фенпілоніл	0,27	2,6	2,3	21,2
Івін + Флуодиоксоніл	0,30	2,3	2,6	18,0
Івін + Дифенконазол	0,28	2,5	2,4	19,6
Агростимулін (Емістим + Івін)	0,35	2,0	3,0	18,0
Агростимулін + Фенпілоніл	0,32	2,2	2,8	18,0
Агростимулін + Флуодиоксоніл	0,32	2,2	2,8	18,5
Агростимулін + Дифенконазол	0,29	2,4	2,5	18,0

на середовищах, що містили Івін та Емістим С, стимулююча дія культуральної рідини на тест-рослини (редис) підвищилась на 18-43% порівняно з вихідними препаратами. Вірогідно припустити, що під впливом PPP в мікробних угрупованнях розвиваються популяції, здатні до синтезу додаткових стимулюючих речовин, які пролонгують дію внесених речовин.

Аналогічні дослідження були проведені з вивчення впливу фунгіцидів на тест-рослини. Фенпілоніл і Флуодиоксоніл у концентраціях, рекомендованих виробництву, пригнічували тест-рослини на 18,1-27,2%. Одночасне застосування біостимуляторів з фунгіцидами знімало токсичний вплив останніх на тест-рослини, причому стимулююча дія Емістиму С дещо зменшувалась, а Івіну — суттєво не змінювалась.

Негативний вплив пестицидів та продуктів їх трансформації на довкілля зумовлений їх токсичними властивостями і здатністю накопичуватись у ґрунтах і рослинах. Проте в ґрунтах поширені мікроорганізми, резистентні до пестицидів і навіть здатні до їх деструкції (7,8). Швидкість та ступінь деградації цих сполук залежать від адаптаційної здатності та біохімічної активності мікроорганізмів.

Проведені нами дослідження показали, що біостимулятори сприяли підвищенню чисельності мікроорганізмів, резистентних до фунгіцидів і здатних до їх деструкції. Як видно з наведених даних, в мікробному ценозі не відбувається помітних селективних змін до певного виду ксенобіотиків. Можна припустити, що збільшення чисельності резистентних до фунгіцидів мікроорганізмів відбувається внаслідок активізації біостимуляторами процесів енергетичного і конструктивного обміну, що підвищує стійкість ґрунтових мікроорганізмів до несприятливих факторів.

Багатьма дослідниками визнається провідна роль мікробної редокс-системи на початкових стадіях деструкції пестицидів (2,5). Первинну ферментну атаку на пестициди здійснюють багатоцільові оксигенази, які каталізують сукупність реакцій окислення периферійної частини молекул цих сполук (8). На початкових стадіях деструкція пестицидів відбувається за участю редокс-систем мікроорганізмів, які здійснюють окислення і гідроксилування субстрату, що призводить до розриву його циклічної структури (9,10). В наших дослідках був вивчений один з найбільш поширених окислювально-відновлювальних процесів – каталазна активність живих клітин мікроорганізмів в асоціаціях, що розвивались на середовищах в присутності пестицидів та їх композицій з біостимуляторами.

Виявлено, що PPP, фунгіциди та композиції цих препаратів мають суттєвий вплив на здатність природних асоціацій ґрунтових мікроорганізмів розкладати перекис водню.

Активність розкладу H_2O_2 асоціаціями мікроорганізмів, що розвивались в присутності Емістиму С, Івіну та Агростимуліну, була на 27,3-40,1% вищою порівняно з активністю мікроорганізмів в контрольному середовищі. В присутності фунгіцидів активність розкладу H_2O_2 мікрофлорою зменшувалась на 15,1-38,3%. Найбільшу токсичну дію виявляв препарат Фенпілоніл, найменшу — Флуодиоксоніл. При сумісному застосуванні біостимулятори зменшували негативний вплив фунгіцидів. Так, в присутності композицій Емістиму С, Івіну та Агростимуліну з препаратом Флуодиоксонілом активність розкладу H_2O_2 мікробними асоціаціями була вищою, ніж в контролі, тобто токсичний ефект фунгіциду не проявлявся, а стимулююча дія біостимуляторів зберігалась. Така ж закономірність спостерігалась в присутності композиції Агростимуліну з Фенпілонілом. В інших випадках застосування Фенпілонілу і Дифеноконазолу активність редокс-систем мікробних угруповань була нижчою, ніж в контролі.

Підвищення окислювально-відновлювальної активності асоціацій дає підставу зробити припущення про те, що в присутності біостимуляторів зростає потенційна здатність мікробних угруповань до деструкції фунгіцидів. Виявлений нами факт свідчить на користь позитивної ролі рістстимулюючих речовин в очищенні довкілля від ксенобіотиків.

Відзначена нами специфіка розвитку біодеструкторів пестицидів тісно пов'язана з питанням про тривалість збереження фунгіцидної активності препаратів в умовах дії на них ґрунтової мікрофлори.

Фунгіцидну активність препаратів вивчали на газонах активного міцеліального росту 4 тест-культур фітопатогенних мікроміцетів: *Fusarium oxysporum* шт. 54620 та інш. (з музею ІМВ).

Результати визначення антифунгальної активності досліджених нами препаратів до тест-культур мікроміцетів — збудників грибових захворювань свідчать про те, що всі випробувані препарати у вигляді концентрованої суспензії пригнічували розвиток тест-культур фітопатогенних мікроміцетів. При розведенні фунгіцидів здатність їх пригнічувати ріст фітопатогенних грибів суттєво зменшувалась і проявлялась тільки на окремих культурах. Так, Фенпілоніл в концентраціях $6 \cdot 10^{-2}$ і $6 \cdot 10^{-3}$ затримував ріст *Fusarium avenaceum* 55403-збудника корневих гнилей основи стебла озимої пшениці.

Флуодиоксоніл в концентраціях $2 \cdot 10^{-2}$ і $2 \cdot 10^{-3}$ затримував ріст *Fusarium gibbosum* 50053 – збудника корневих гнилей озимої пшениці. Дифеноконазол в концентрації $4 \cdot 10^{-3}$ пригнічував розвиток *Fusarium oxysporum* 54620. Всі випробувані препарати в концентраціях, рекомендованих виробництву, не були ефективними і не пригнічували міцеліальний ріст тест-культур.

Флуодиоксоніл, Дифеноконазол і Фенпілоніл виявились нестійкими до мікробної деструкції. Культуральна рідина після 48-годинного культивування мікробних асоціацій на середовищах, що містили ефективні концентрації цих препаратів, не проявляла здатності пригнічувати ріст тест-культур, що, можливо, було пов'язане з їх частковою або повною деструкцією.

З літературних джерел відомо, що при застосуванні біостимуляторів підвищується резистентність рослин до захворювань. В наших дослідях було проведено вивчення впливу біостимуляторів, фунгіцидів та продуктів їх мікробної трансформації на тест-культури фітопатогенних бактерій з музею ІМВ. Як показали результати проведених робіт, при накладанні на газони тестових культур дисків з фільтрувального паперу, змочених в розчинах досліджуваних препаратів, не було виявлено ані зон пригнічення, ані зон стимуляції росту фітопатогенних бактерій. Після 48-годинного культивування природних асоціацій ґрунтових мікроорганізмів на середовищах, які містили PPP, в деяких варіантах ми спостерігали прояви антибіотичної активності культуральної рідини до фітопатогенних культур. Так, асоціації, які розвивались в контрольному середовищі, продукували спорули, котрі затримували ріст тільки двох видів патогенів: *Xanthomonas campestris*, *Agrobacterium tumefaciens*. В присутності Емістиму С розвивались асоціації з більш широким спектром антибіотичної активності, які пригнічували ріст *Xanthomonas campestris*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas syringae*. Антибіотичну активність до фітопатогенів було виявлено також у асоціацій, які росли в присутності композицій Емістим С + Максим, Емістим С + Дивіденд, Агростимулін +Максим, Агростимулін +Дивіденд.

Отримані дані дозволяють висловити припущення, що досліджені нами PPP не проявляють антибіотичної активності до фітопатогенних мікроорганізмів, проте вони сприяють розвитку мікробних угруповань, в складі яких присутні активні антагоністи збудників захворювань рослин. На користь висловленого припущення свідчать результати вивчення антибіотичної активності ґрунту в польовому досліді із

застосуванням PPP. Антибіотичний потенціал ґрунту був більш високим порівняно з антибіотичною активністю асоціацій в лабораторних умовах на рідких середовищах. Це можна пояснити тим, що антибіотичні речовини в ґрунті адсорбуються поглинаючим комплексом та гумусовими сполуками, що підвищує їх стабільність та сприяє збереженню біохімічної і біологічної активностей. Антибіотична активність ґрунту при застосуванні PPP була вищою, ніж в контролі, і виявилась до таких фітопатогенних бактерій: *Pseudomonas syringae*, *Pseudomonas fluorescens*, *Erwinia caratovora*, *Xanthomonas campestris*, *Clavibacter michiganensis*, *Agrobacterium tumefaciens*.

В даний час у межах «Програми розвитку вітчизняного виробництва засобів захисту рослин та регуляторів росту рослин на 2004-2009 роки» створені нові регулятори росту рослин Біолан (агроемістим-екстра), Біосил (біоагрозим-екстра) та Радостим, в яких збільшено вміст поліненасичених жирних кислот, аміноцукрів (хітозанів), олігосахаридів, що підсилило захисні властивості PPP.

У межах міжнародного співробітництва УНТЦ за фінансової підтримки США виконується проект «Створення природних поліфункціональних біостимуляторів росту рослин з антипаразитарним ефектом для екологічного землеробства», в якому об'єднані зусилля ДП «МНТЦ «Агробіотех» та Інституту мікробіології і вірусології НАН України.

Таким чином, проведений комплекс робіт довів екологічне значення створених PPP з точки зору їх впливу на ґрунтову мікрофлору, яке полягає в тому, що вони активізують як безпосередньо, так і опосередковано ріст природних асоціацій ґрунтових мікробних угруповань, особливо фосфатмобілізуючих бактерій та азототрофів різної природи, ініціюють синтез мікроорганізмами біологічно активних сполук, підвищують здатність мікробних угруповань продукувати антибіотичні речовини до фітопатогенних бактерій, що сприяє покращенню фітосанітарного стану доквілля.

При сумісному застосуванні регуляторів та засобів хімічного захисту рослин зменшується негативний вплив фунгіцидів на рослини і мікрофлору, підвищується чисельність мікроорганізмів, стійких до ксенобіотиків, зростає активність редокс-систем, які можуть ініціювати окислювальну деструкцію цих небезпечних для доквілля сполук.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Круглов Ю.В. Микрофлора почвы и пестициды. – М.: Агропромиздат, 1991. – 128 с.
2. Белицкий Г.А. Метаболизм канцерогенных углеводов системой оксигеназ клетки // Успехи совр. микробиологии. – 1969. – 68, №14. – С. 19-34.
3. Боровикова Г.С., Драга М.В., Таран Н.Ю., Шумік С.А., Мусієнко М.М. Вплив регуляторів росту на врожайність і якість озимої пшениці та зменшення пестицидного навантаження на угіддя / Елементи регуляції в рослинництві. – К.: ВВП «Компас», 1998, – С. 41-45.
4. Волкогон В.В. Влияние стимуляторов роста растений на активность процесса ассоциативной азотфиксации // Микробиол. журн. – 59, №4. – С. 70 -78.
5. К.І. Андреюк, Г.О. Іутинська та ін. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження.–К.: В. «Обереги», 2001 – С.40-77.
6. Волкогон В.В., Ковтун Е.П., Меньяло В.Г. Влияние растактивирующих веществ на азотфиксирующие микроорганизмы // Микробиол. журн. – 1984. – 56, №2. – С.41
7. Дворников Т.П. Микробная деградация пестицидов. – Кишинев: Штиинца, 1991.–115с.
8. Регулятори росту в рослинництві. Рекомендації по застосуванню. – Київ. 2007.
9. Скрябин Г.К., Головлева Л.А. Использование микроорганизмов в органическом синтезе. – М.: Наука, 1976. – С.331-336.
10. Шевченко А.О., Анішин Л.А. Деякі результати виробничих випробувань нових рістрегуляторів при вирощуванні озимої пшениці // Елементи регуляції в рослинництві. – К.: ВВП «Компас», 1998. – С.38-40.
11. Мазильников Г.В., Шевченко О.І., Черемха Б.М. Вивчення ефективності дії регуляторів на донорно-акцепторні відносини у рослин // Елементи регуляції в рослинництві. – К.: ВВП «Компас», 1998. – С. 32-37.
12. Мишке И.В. Микробные фитогормоны в растениеводстве. – Рига: Зинатне.1988. – 151с.
13. Новикова В.Н. Культивирование зародышей винограда в условиях in vitro в связи с селекцией: Автореф. дис. канд.биол.наук. – Кишинев,1979. – 32с.

14. Пономаренко С.П., Николаенко Т.К., Троян В.М. Регуляторы роста растений на основе N- оксидов производных пиридина. Физико-химические свойства и механизм действия // Регуляторы роста растений. – К., 1992. – С.28-52.
15. Пономаренко С.П., Боровикова Г.С. Регуляторы роста растений // Захист рослин. – 1997. – №11. – С.2-5.
16. Жолобак Г.М. Влияние комплексной обработки растений гороха фитогормонами – активаторами роста на азотфиксацию, утилизацию азота и продуктивность // Физиология и биохимия культурных растений. – 1986. – 18, №3. – С.279-283.

В настоящее время изменение климата, увеличение использования химикатов, различные антропогенные факторы (ионы тяжелых металлов, радионуклидов, выбросы CO₂, NO, NO₂ и др.) значительно изменили состояние окружающей среды и почвенной микрофлоры.

В результате 20-летних исследований созданы высокоэффективные регуляторы роста растений и разработаны технологии их применения при выращивании продукции растениеводства, которые позволяют: уменьшить отрицательные эффекты пестицидов на микрофлору почвы; увеличить урожай основных полевых культур, улучшить качество продукции; увеличить эффективность использования минеральных удобрений.

Nowadays a climate changes, increase using in agriculture chemicals, various antropogenous factors (ions of heavy metals, radionuclids, emissions CO₂, NO, NO₂ etc.) have changed state of an environment and soil biota.

During twenty years experience with use of our new plant growth regulators in plant cultivation provides: Diminish negative effects of pesticides on soil microflora; increase in a crop of the basic cultures and improvement of production quality; increase of efficiency of mineral fertilizers use.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632. 7. 04. 08

А.М. ЧЕРНІЙ

Інститут захисту рослин УААН

ФЕРОМОННИЙ МОНІТОРИНГ ПОПУЛЯЦІЙ ЛУСКОКРИЛИХ ШКІДНИКІВ

Запропоновані концепція і технологія феромонного моніторингу популяцій лускокрилих шкідників сільськогоспо-дарських культур. Встановлена структура феромонної комунікації лускокрилих, оцінено феромонні комплекси і фактори, що впливають на відлов метеликів феромонними пастками. Обґрунтовані критерії визначення оптимальних строків та доцільності проведення захисних заходів проти лускокрилих шкідників.

Планування, організація і проведення заходів із захисту рослин ґрунтується на системі моніторингу агробіоценозів – фітосанітарному контролі посівів і насаджень. Виявлення, нагляд за розвитком і визначення динаміки чисельності шкідників є невід’ємною частиною інтегрованого захисту рослин. Найбільш гостро ця проблема стоїть при організації захисних заходів проти приховано живучих лускокрилих шкідників (плодожерки, листокрутки, совки, мінуючі молі), у яких тільки незначна частина життєвого циклу доступна для дії препаратів (1). На протязі всієї історії розвитку захисту рослин, паралельно зі зміною асортименту препаратів і їх властивостей, удосконалювались і методи обліку чисельності шкідливих комах і сигналізації строків обробок. Поява препаратів, що характеризуються овідчною активністю – піретроїдів і особливо інгібіторів синтезу хітину та ювеноїдів з ефективною дією тільки в окремі “чутливі” періоди розвитку, зумовила необхідність розробки нових прийомів моніторингу, зокрема імагінальної стадії (2). Найбільш вдалим способом виявлення і визначення динаміки чисельності імаго є застосування синтетичних феромонів комах (3) і розробка на їх основі феромонного моніторингу (4). В той же час для обґрунтування і

розробки феромонного моніторингу необхідне вивчення параметрів феромонної комунікації лускокрилих, фізіологічних реакцій самців на природний і синтетичний феромонний сигнал, конкурентної здатності синтетичного феромону, періодів максимальної чисельності імаго і ступеня заселення агроценозу, на основі яких визначають оптимальні строки і обсяги захисних заходів

Мета роботи – обґрунтування і розробка феромонного моніторингу лускокрилих шкідників, встановлення закономірно-стей сезонної динаміки їх льоту, оптимізація строків проведення захисних заходів і раціонального використання інсектицидів.

Методи досліджень. Дослідження проведені в лабораторних і польових умовах в 1985 -2005рр. Об'єктом досліджень були широко розповсюджені лускокрилі шкідники: яблунева плодожерка *Laspeyresia pomonella* L, плоді листокрутки (*Adohophyes orana* F.R., *Archips podana* Sc., *Hedya nubiferana* Hb.), капустяна совка *Mamestra brassicae* L., кукурудзяний стебловий метелик *Ostrinia nubilalis* Hb., картопляна міль *Phthorimaea operculella* Zell. та їх синтетичні феромони. Лабораторні дослідження біологічної активності синтетичних феромонів та феромонної комунікації комах здійснювали електрофізіологічним методом (5). Атрактивність препаративних форм синтетичних феромонів та фактори, що впливають на відлов комах, вивчали за допомогою феромонних пасток. Відстань міграції метеликів та ефективну зону дії феромонних пасток встановлювали методом випуску і повторного вилову маркованих метеликів. Феромонний моніторинг популяції лускокрилих шкідників плодових і овочевих культур проводили в господарствах Київської, Херсонської, Запорізької і Донецької областей.

Результати досліджень. В системах моніторингу на основі феромонів ми виділяємо три основні складові частини: інструментальна, технологічна і інформативна (рис.1).

Основним елементом інструментальної частини є феромонний комплекс (пастка і препаративна форма синтетичного феромона конкретного виду комах), який повинен забезпечувати фізико-хімічні параметри феромонного сигналу, котрий створює реальна самиця. Технологічна частина включає розміщення феромонних пасток в агроценозі стосовно кормових рослин і площі насаджень та проведення обліків і обслуговування феромонного комплексу. Інформативна частина включає аналіз даних про відлови комах феромонними пастками, біотичних і абіотичних факторів, що впливають на активність льоту і приваблення комах, просторової і

часової структури популяції шкідника і на їх основі прийняття рішення щодо доцільності і оптимальних строків проведення захисних заходів. Такий комплексний підхід до феромонного моніторингу забезпечує отримання об'єктивної інформації про динаміку чисельності та стан популяції шкідника в агроценозі на основі відловів комах феромонними пастками.

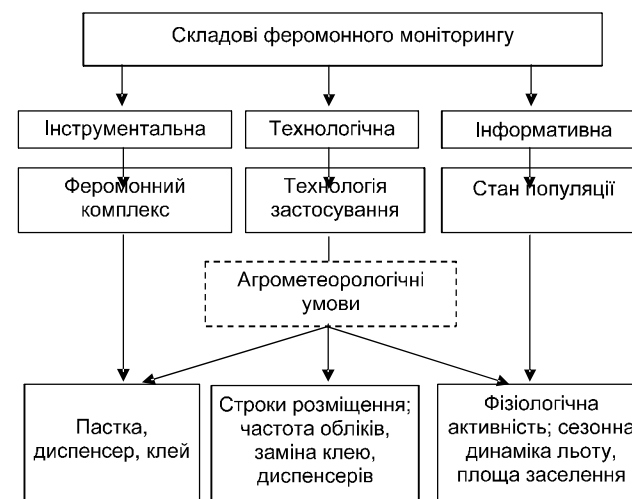


Рис. 1. Схема феромонного моніторингу лускокрилих шкідників.

Кількість комах, що відловлюють феромонні пастки, залежить від багатьох факторів, які можна умовно розділити на дві групи: перша – пов'язана з реакцією самців на феромон самиць і синтетичний феромон, параметрами пасток і технологією їх застосування; друга – з комплексом абіотичних і біотичних факторів та станом популяції. Реакція самців на феромон визначається рівнем чутливості їх хемосенсорного аналізатора та ефективністю феромонного сигналу самиць і препаративної форми. Нами встановлено, що у 70% особин в популяції феромонна комунікація характеризується середнім рівнем, у 10-15% в 5-10 разів перевищує середньостатистичний показник, а 8-10% особин практично не мають феромонного зв'язку (6). Рівень фізіологічних і поведінкових реакцій на синтетичний феромон співпадає з реакцією на феромон самиць. В зв'язку з цим важливе вияснення механізму пошуку синтетичного і природного

феромонного джерела самцями.

На основі структури популяції за феромонною комунікацією та конкуренцією природних і синтетичних феромонів запропонована схема пошуку феромонного джерела самцями в популяціях лускокрилих (рис. 2).

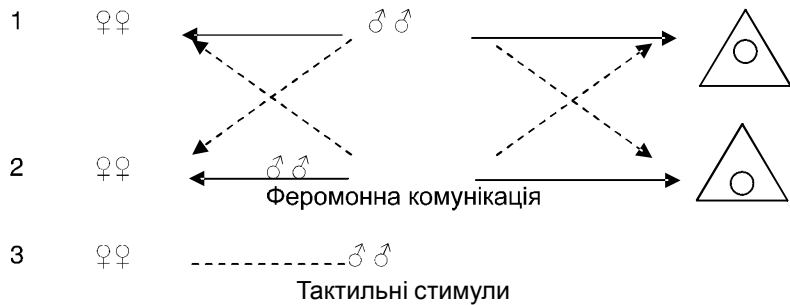


Рис. 2. Схема пошуку феромонних джерел самцями за різних рівнів їх хемосенсорної чутливості та атрактивності самиць і феромонних пасток: 1 – надпороговий; 2 – середній; 3 – підпороговий.

Самці з пороговою чутливістю знаходять, в основному, самиць і феромон в пастках з надпороговою атрактивністю. Самці з надпороговою чутливістю знаходять самиць і феромон в пастках з пороговою і надпороговою атрактивністю. В результаті забезпечується пошук феромонних джерел самцями з різною хемосенсорною чутливістю. Самці з підпороговою чутливістю не реагують на феромон самиць і пасток, зустріч самиць і самиць відбувається за допомогою тактильних стимулів.

Феромонні пастки виконують дві основні функції: вилов комах, приваблених запахом феромону; захист препаративної форми синтетичного феромону і клейової поверхні від опадів, прямих сонячних променів, пилу. Кількість комах, що виловлюють феромонні пастки, залежить від багатьох факторів, які можна умовно розділити на дві групи: перша пов'язана з параметрами пасток і технологією їх застосування, друга – з комплексом абіотичних і біотичних факторів та станом популяції (рис. 3).

Параметри феромонних пасток включають їх конструктивні особливості, атрактивність і стабільність препаративної форми

синтетичного феромону, властивості ентомологічного клею. Атрактивність і стабільність препаративних форм синтетичних феромонів залежить від компонентного складу, швидкості емісії діючої речовини, процесів ізомеризації (7).

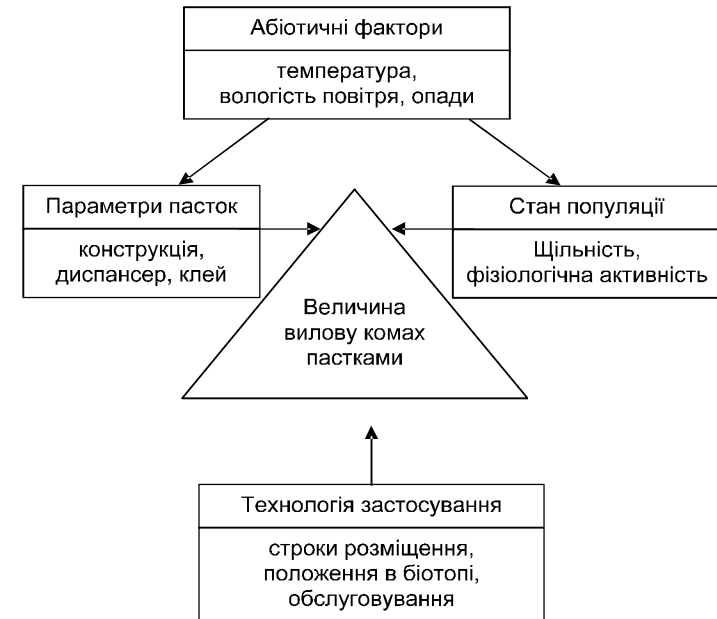


Рис. 3. Основні фактори, що впливають на вилов комах феромонними пастками.

Абіотичні і біотичні фактори впливають на стан популяції (динаміку чисельності, фізіологічну активність) та препаративну форму синтетичного феромону (швидкість емісії діючої речовини, тривалість дії), що в кінцевому результаті зумовлює величину вилову комах феромонними пастками. Температура повітря є основним фактором, що впливає на активність льоту метеликів. Для лускокрилих температурний оптимум знаходиться в межах +18...+24° С. Температура нижче і вище цих показників знижує активність льоту комах і їх відлов феромонними пастками. Слід враховувати, що для моніторингу потрібен не максимальний вилов комах пастками, а

достовірний для статистичного аналізу. Аналіз закономірностей вилову маркованих комах, випущених на різній відстані від феромонних пасток, показав, що середня відстань феромонної комунікації становить 30-60 м. Ефективна зона дії феромонних пасток в середньому 15-20 м.

Феромонні пастки використовують для нагляду за популяціями шкідників, включаючи реєстрацію початку льоту і спостереження за його сезонною динамікою; визначення щільності популяції і сигналізація строків проведення захисних заходів; виявлення осередків карантинних шкідників і встановлення їх ареалу.

Технологія застосування пасток включає два основних моменти: 1) положення в біотопі – схема розміщення, щільність на одиницю площі, висота вивішування; 2) кратність обслуговування – частота вибірки комах, заміни капсул феромону, оновлення клейової поверхні. Залежно від мети можливі різні схеми розміщення пасток. Для сигналізації строків проведення захисних заходів пастки доцільно розташовувати конвертом, по діагоналі, по периметру. При картуванні заселення ділянок шкідниками пастки розташовують квадратом, в шаховому порядку. На польових культурах оптимальна висота розміщення пасток 0,8-1,2 м над рівнем ґрунту, в саду – 1,7-2,0 м, відстань між пастками 50-60 м. Огляд пасток і облік виловлених метеликів проводять один раз в 5 днів, заміну капсул феромону – через 1-1,5 місяця.

Основним інформативним показником феромонного моніторингу є сезонна динаміка льоту метеликів на феромонні пастки з вираженими піками масового льоту (рис. 4).

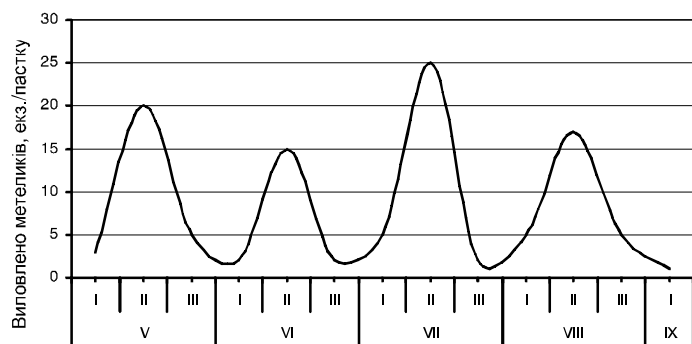


Рис.4 Сезонна динаміка льоту метеликів яблуневої плодожерки (Запорізька обл.)

Сезонна динаміка льоту має імпульсивний вигляд, величина піку льоту і послідовність їх основних періодів характеризують розвиток популяції і є своєрідною “кардіограмою”. Періоди масового льоту синхронізовані з оптимальними погодними умовами для парування і відкладання яєць. Послідовність основних періодів – відлов перших метеликів (початок льоту) – масовий літ (парування і масове відкладання яєць) – спад льоту (масове відродження гусениць) – кінець льоту – дає змогу прогнозувати оптимальні строки проведення захисних заходів. Періоди масового відкладання яєць і відродження гусениць є найбільш уразливими у розвитку популяції. Строки проходження популяцією основних періодів залежать від особливостей біології виду і зумовлені погодними умовами вегетаційного періоду. Встановлена корелятивна залежність між періодом піка масового льоту метеликів і періодом відродження гусениць. За середньодобової температури повітря 20-22°C відродження гусениць яблуневої плодожерки починалось на 3-4 день після піку льоту метеликів, досягаючи максимуму на 6-8 день, при 24-26° масове відродження гусениць на 3-5 день.

Оптимальні строки і обсяги застосування захисних заходів на основі феромонного моніторингу визначають з урахуванням видового складу лускорилих шкідників, періодів масового льоту метеликів (масового відкладання яєць та наступного масового відродження гусениць), особливостей механізму дії препаратів. Так, при використанні регуляторів росту комах в садах (Інсегар, 25% з.п. 0,6 кг/га; Номолт, 15 % к.с.0,75 л/га; Сонет, 10% к.е 0,8 л/га; Матч, 050ЕС, 5% к.с. 1 л/га, Рімон, 10% к.е. 0,6 л/га) оптимальний строк обробок – періоди масового льоту метеликів яблуневої плодожерки, що перезимувала, і літньої генерації. Одна обробка (тривалість дії препаратів 25-30 діб) забезпечує обмеження шкодочинності однієї генерації. При використанні традиційних інсектицидів (Бі-58 новий, 50% к.е 0,8-2 л/га; Золон, 35% к.е. 2,5-3 л/га; Дурсбан, 40,8% к.е. 2 л/га; Ф'юрі, 10% к.е. 0,2-0,3 л/га) оптимальний строк обробок – через 5-7 днів після піку льоту метеликів зимуючої генерації і 3-4 дні – літньої генерації (початок масового відродження гусениць). Тривалість дії цих препаратів 10-12 днів, що потребує 2-3-х обробок для обмеження шкодочинності однієї генерації.

Оптимізація строків боротьби і застосування феромонного моніторингу і регуляторів росту комах проти комплексу лускокрилих шкідників яблуневого саду дає змогу підвищити ефективність захисних заходів, скоротити в 2-3 рази обсяги застосування традиційних інсектицидів та знизити токсикологічне навантаження в 5-9 разів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур. – М.: Колос, – 1984. – 399 с.
2. Буров В.Н., Сазонов А.П. Биологически активные вещества в защите растений. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 200 с.
3. Приставко В.П. Применение феромонов для учета численности насекомых // Химия в сельском хозяйстве. – 1980. – Т.18, №12. – С.11-12.
4. Чайка В.Н., Черний А.М. К разработке концепции мониторинга вредных чешуекрылых с помощью феромонов // Энтомологическое обозрение. – 1992. – Т.LXXI, Вып. 4. – С. 742-751.
5. Приставко В.П. Принципы и методы экспериментальной энтомологии. – Минск: «Наука и техника», 1979. – 136 с.
6. Черний А.М., Чайка В.Н. Биологическое обоснование применения феромонов в защите растений // Информационный бюллетень ВПС МОББ. – 1987. – №20. – С. 37-42.
7. Черний А.М., Вылегжанина Г.Ф., Антох Е.В. Стабильность препаративных форм синтетического феромона яблонной плодовой плодожорки E, e-8, 10-додикадиен-1-ола в полевых условиях // Захист рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К., 1988. – Вип.35. – С.45-48.

Предложены концепция и технология феромонного мониторинга популяций чешуекрылых вредителей плодовых и овощных культур. Установлена структура феромонной коммуникации чешуекрылых, оценены феромонные комплексы и факторы, влияющие на улов бабочек феромонными ловушками, исследована сезонная динамика численности. Обоснованы критерии определения оптимальных сроков и целесообразности проведения защитных мероприятий.

Concept and structure of pheromone monitoring of populations of lepidoptera pests of horticulture and vegetable crops are proposed. Structure of pheromone communication of lepidoptera is determined, pheromone complexes and factors which have influence on insects catching by pheromone traps are evaluated, seasonal dynamics of population is investigated. Criteria for optimization of eradicating measures and rational use of pesticides are substantiated.

Збірник наукових праць СГП, вип. 13 (53), Одеса, 2009.

УДК 632.4: 635.35

Д.Т. ГЕНТОШ

Національний університет біобезпеки і природокористування України

ЭФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЙНИКІВ НАСІННЯ ГОРОХУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД КОРЕНЕВИХ ГНІЛЕЙ

Вивчено ефективність протруйників у різних нормах витрати проти корневих гнилей гороху в умовах північного Лісостепу України на фоні штучного зараження ґрунту основними збудниками хвороби.

Підвищенню продуктивності рослин гороху значною мірою перешкоджають кореневі гнилі, які поширені у всіх районах вирощування цієї культури.

Збудники корневих гнилей гороху – ґрунтові гриби, які живуть у ґрунті і передаються через насіння. Висока чутливість кореневої системи зернобобових рослин до ураження ґрунтовими патогенами, а також щорічне накопичення у ґрунті інфекції внаслідок інтенсифікації та концентрації сільськогосподарського виробництва складають реальну загрозу масового ураження посівів. Завдання ускладнюється тим, що потрібно захищати як насіння, так і сходи гороху. Але у всьому комплексі робіт одним з головних обов'язкових та екологічно безпечних прийомів є протруювання насіння. Передпосівна обробка насіння хімічними препаратами сприяє підвищенню їх енергії проростання, лабораторної та польової схожості, зниженню розвитку корневих гнилей (1–8).

За даними Зазимко М. І. та співавторів (7) при ранніх і надранніх термінах сівби можливе пліснявіння насіння, що зумовлює особливо ретельно добирати протруйника. Фундазол 50% с.п., наприклад, стримує розвиток хвороби і позитивно впливає на енергію проростання насіння, схожість і збільшення маси бульбочок.

Однак Л.С. Зиновьев і ін. (1982) (9) повідомляють про позитивний ефект використання в якості протруйника насіння гороху ТМТД і

фундазолу разом з нітрагіном. Прибавка врожаю в цих варіантах відповідно складала 2,8 – 4,2 ц/га.

У повідомленнях Е.И. Андреевой і ін. (1984) (10), Е.И. Андреевой, Т.С. Пронченко (1966) (11), а також В.П. Дубиневич (1964) (5) підкреслюється, що ТМТД є активним фунгіцидом, який пригнічує сапрофітну, в тому числі і шкідливу мікрофлору насіння та ґрунту.

Позитивний вплив протруйників на зниження корневих гнилей відзначають і ряд іноземних дослідників (12 – 15). Незважаючи на цінні відомості, що містяться у цих роботах, вони потребують окремого зауваження:

- 1) роботи виконані у різних ґрунтово-кліматичних зонах і віддалені тривалими проміжками часу;
- 2) автори працювали із препаратами, які відсутні у Реєстрі України або не дозволені до використання у нашій державі.

Все це не дає можливості впровадити отримані зазначеними авторами результати в умовах України. Тому протягом трьох років ми провели детальне вивчення ефективності протруйників насіння при штучному зараженні ґрунту. У роки досліджень (2002-2004) погодні умови були сприятливими для вирощування гороху.

Ґрунти дослідної ділянки – чорноземи, глибокі малогумусні, середньо-суглинисті. Вміст гумусу в орному шарі складає 4,2-4,5%. Агротехніка загальноприйнята для гороху.

Облік ураженості гороху корневими гнилями проводився за методикою М.М. Кирика (1973).

З кожного варіанту викопували 100 рослин, промивали їх кореневу систему та стебла. У кожній пробі підраховували кількість здорових та уражених рослин. Ураженість визначали візуально, оглядаючи прикореневу та кореневу частину рослин. Обліки проводили у фазі повних сходів та цвітіння. Під час вегетації визначали енергію проростання та польову схожість на 3, 6 та 9-і дні.

Перед збором врожаю в фазу повного дозрівання відбирали зразки (по 33 шт.) та робили їх структурний аналіз. Збирали врожай вручну.

Математичну обробку отриманих даних провели методом дисперсійного аналізу (Доспєхов, 1985).

Узагальнюючи дані досліджень, можна зробити висновок, що при протруюванні насіння гороху зниження шкодочинності захворювання залежить не тільки від препарату, але і від норми його витрати, патогенних властивостей грибів, які викликають кореневі гнилі.

У зв'язку з тим, що серед патогенної мікрофлори нами

спостерігались частіше гриби роду *Fusarium* та *Rhizoctonia*, випробування препаратів ми провели з внесенням чистих культур *F. oxysporum*, *R. solani* та *Fusarium gibbosum* у ґрунт.

Внесення в ґрунт ізолятів грибів *F. oxysporum*, *R. solani* та *Fusarium gibbosum* сприяло зниженню польової схожості насіння гороху на 30,3; 29,9; 29,1%, збільшенню розвитку хвороби на 18,25; 16 і 16,25% у фазу сходів і на 41,25; 39,5; 38,75% у фазу цвітіння, зниженню урожайності насіння на 15,5; 14,7 і 14,4 ц/га в порівнянні з контролем (без протруєння препаратами і без внесення інокулюму), де ці показники склали 93,0; 7,25%; 41,75; 32,8 ц/га (табл. 1). Ураженість рослин гороху корневими гнилями збільшувалась відповідно на 3,3; 3,1; 2,5 рази у період сходів та 1,25 рази у період цвітіння.

Обробка насіння препаратами Вітавакс 200 фф 4 л/т, Вінцит 2 л/т та Максим 1 л/т при штучному зараженні ґрунту грибом *F. oxysporum* сприяло підвищенню польової схожості насіння відповідно на 15,3; 15,55 і 15,05%, зниженню розвитку хвороби на 7,0; 7,0 і 8,5% (фаза сходів) та 17,5; 16,0 і 17,0% (фаза цвітіння), підвищенню урожайності на 8,2; 7,7 і 7,9 ц/га в порівнянні з контролем (без обробки насіння), де ці показники були 62,7, 25,5 і 83,0% і 17,3 ц/га. Біологічна ефективність склала від 19,2 до 21,0%.

На ділянках з інокуляцією рослин гороху грибом *F. gibbosum* при використанні тих самих протруйників насіння підвищувалась польова схожість відповідно на 14,2; 15,7 і 16,0%; знижувався розвиток хвороби на 6,5; 7 і 7,25% (фаза сходів) та 17,0; 17,5 і 19,0% (фаза цвітіння); зростала врожайність зерна на 10,0; 9,3 і 10,3 ц/га у порівнянні з контролем, де ці показники склали відповідно 63,9%; 35,0 і 80,5%; та 18,4 ц/га. Біологічна ефективність становила 21,1 – 23,6%. Протруювання насіння гороху препаратами Вітавакс 200 фф 4 л/т, Вінцит 2 л/т та Максим 1 л/т при внесенні в ґрунт ізолята гриба *Rhizoctonia solani* сприяло збільшенню польової схожості насіння від 14,3 до 14,9%.

Інтенсивність розвитку хвороби знижувалась на 4,25; 4,0 і 4,5% під час сходів та на 16,25; 15,25 і 15,75% у період цвітіння у порівнянні з контролем, де ці показники становили 63,1, 23,25 і 81,25%. Урожайність була більшою на 9,3; 8,5; 8,9 ц/га ніж на контролі (18,1 ц/га.). Біологічна ефективність застосування протруйників насіння склала 20,0; 18,7; 19,3%.

Таблиця

Ефективність протруйників насіння в захисті гороху від корневих гнилей на фоні штучного зараження ґрунту збудниками хвороби (сорт Інтенсивний 92), Агростанція НАУ, 2002-2004 рр.

Варіант досліджу	Польова схожість, %	Сходи		Цвітіння		Біологічна ефективність, %	Урожайність, ц/га
		уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %		
Внесено в ґрунт <i>Fusarium oxysporum</i>							
Контроль	62,7	45,5	25,5	100	83,0	-	17,3
Вітавакс 200 фф 4 л/т	78,0	30,0	18,5	90,0	65,5	21,0	25,5
Вінцит 050 CS 2 л/т	78,25	30,5	18,5	90,0	67,0	19,2	25,0
Максим 025 FS 1 л/т	77,75	30,0	17,0	90,0	66,0	20,4	25,2
Внесено в ґрунт <i>Rhizoctonia solani</i>							
Контроль	63,1	42,5	23,25	100	81,25	-	18,1
Вітавакс 200 фф 4 л/т	78,6	29,25	19,0	90,0	65,0	20,0	27,4
Вінцит 050 CS 2 л/т	78,2	28,5	19,25	90,0	66,0	18,7	26,6
Максим 025 FS 1 л/т	78,0	29,0	18,75	90,0	65,5	19,3	27,0
Внесено в ґрунт <i>Fusarium gibbosum</i>							
Контроль	63,9	35,0	23,5	100		-	18,4
Вітавакс 200 фф 4 л/т	78,1	28,5	17,0	90	63,5	21,1	28,0
Вінцит 050 CS 2 л/т	79,6	28,25	16,5	90,0	62,0	22,9	27,7
Максим 025 FS 1 л/т	79,9	27,75	16,25	90,0	61,5	23,6	28,7
Без внесення інокулянту							
Контроль	93,0	13,75	7,25	80,0	41,75	-	32,8
НСР 05	2,53		2,49		1,96		1,63

Висновки.

1. Передпосівна обробка насіння гороху хімічними препаратами Вітавакс 200 фф 4 л/т, Вінцит 050 CS 2л/т та Максим 025 FS 1 л/т при штучному зараженні ґрунту найбільш патогенним збудником хвороби, грибом *F. oxysporum* сприяла підвищенню польової схожості насіння відповідно на 15,3; 15,55 і 15,05%, зниженню розвитку хвороби на 7,0; 7,0 і 8,5% (фаза сходи) та 17,5; 16,0 і 17,0% (фаза цвітіння).
2. Урожайність гороху збільшувалась на 8,2; 7,7 і 7,9 ц/га в порівнянні з контролем (без обробки насіння), де ці показники були 62,7, 25,5 і 83,0% і 17,3 ц/га.
3. Біологічна ефективність склала від 19,2 до 21,0%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Папоян Ф. О борьбе с болезнями гороха // Защита растений. – 1965. – № 4. – С. 51.
2. Кирик Н.Н., Стеблюк Н.И. Эффективность ортоцида против фузариозной корневой гнили гороха // Химия в сельском хозяйстве. – 1972. – № 10. – С. 47-48.
3. Котова В.В. Комплексная защита гороха от корневой гнили. // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернобобовых культур. – Орел, 1985. – С.168-171.
4. Котова В.В. Корневые гнили гороха и обоснование мер борьбы с ними // Защита растений и охрана окружающей среды в ТАТ. АССР. – Казань, 1982. – С. 146 - 149.
5. Дубиневич Б.Н. Эффективность протравливания семян гороха // Защита растений от вредителей и болезней. – 1964. – № 12. – С. 23.
6. Бардин Я.Б. Патогенность возбудителей корневых гнилей гороха и мероприятия по ограничению их развития в условиях Лесостепи Украинской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. Наук / Укр. сельскохоз. акад. – К., 1990. – 24 с.
7. Зазимко М.И., Захарова Т.Б. Защита гороха от корневых гнилей // Земледелие – 1995. – № 6. – С.20-21.
8. Захарова Т.Б., Гортлевский А.А., Зазимко М.И. Против корневых гнилей гороха // Защита растений. – М., 1995. – № 7. – С. 32.
9. Зиновьев Л. С., Баталова Т. С., Киселёв И.И. Эффективность совместной обработки семян гороха нитрагином и протравителем безвредным для клубеньковых бактерий //

- Бюл. ВНИИ с.-х. микробиологии. – М., 1982. – N 36. – С. 40-43.
10. Андреева Е.И., Юхнина Е.К., Великанов Л.Л. Метод испытания фунгицидов против *Fusarium oxysporum* на горохе // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т.22, № 11. – С. 28-29.
 11. Андреева В. И., Пронченко Т. С. Заблаговременное протравливание семян зернобобовых культур препаратами, содержащими фенилмеркурацетат // Химия в сельском хозяйстве. – М., 1966. – Т.4, N 1. – С. 25-27.
 12. Забабурина В.И. Химическая борьба с корневой гнилью гороха // Тез. докл. Всесоюз. совещ. « Повышение эффективности применения химических средств в защите сельскохозяйственных культур и охрана окружающей среды », 19-21 июля 1979 г. – Воронеж, 1978. – С. 147-150.
 13. Costache M., Scurtu I. Cercetari privind fuzarioza mazarii produsa de *Fusarium oxysporum* f. sp. pisi (van Hall) Snyder and Hansen II Bo1. prot. plant. – 1990. – № 2. – P. 41-51.
 14. Hampton J.G. Seed Treatments For the Control of *Drechalera sorokiniana* in barley // H.L.J. oxpor. Agr. – 1978. – V.6, №. 1. – P. 85-89.
 15. Lewis J.A. Effect of Mineral Salts on *Aphanomyces eitoiches* and *Aphanomyces* Root Rot of peas // Phytopathology. – 1973. – V.63, №. 8. – P. 989-993.
 16. Palmer Y. M., Stevens D.B. Disease control in dry peas 1989-92 / Morley Res. Center 85 Annu. Rep. 1992-1993. – Morley, 1993. – P. 60-63.

Изучена эффективность протравителей в различных нормах расхода на корневые гнили гороха в условиях северной Лесостепи Украины на фоне искусственного заражения почвы основными возбудителями болезни.

Efficiency of fungicides in various usage on pea root rots under conditions of North Forest – step Zone of Ukraine is studied.

Збірник наукових праць СГІ, вип. 13 (53). Одеса, 2009.

УДК 632.57:913.1

Г. А. ФИЛИППОВ, С. А. ЯКИМЧУК

Приднестровский НИИ сельского хозяйства

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КАРАНТИННЫМ СОРНЯКОМ АМБРОЗИЕЙ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

Исследованиями, проведенными в 2003-2005 гг., установлено, что наибольшая эффективность в борьбе с амброзией полыннолистной получается от применения гербицидов, сочетания их с предпосевным боронованием и ручными прополками.

В последние годы карантинный сорняк – амброзия полыннолистная, широко распространился и вошел в число наиболее вредоносных сорных растений. Амброзия засоряет практически все с.-х. культуры, возделываемые в Приднестровье. Так, при численности амброзии 400 шт./м² урожайность безрассадных томатов снижается на 70%; соответственно моркови – 150 шт./ м² на 55%; на огурце при 70 шт./ м² на 94%; луке 60 шт./м² – на 80%. Менее вредоносна она для зерновых, колосовых культур и люцерны.

Кроме того что амброзия существенно снижает урожайность и качество с.-х. культур, она сильнейший аллерген, вызывающий тяжелые заболевания людей («поллиноз»).

Массовые очаги амброзии полыннолистной отмечены в Приднестровье в 1995-1997 годах (Дубоссарский, Рыбницкий и Каменский районы). Для получения информации регионального уровня проводили исследования с целью изучения ее биологических особенностей и разработки защитных мероприятий.

Установили, что более 60% семян амброзии прорастает с глубины 1-4 см. Массовые всходы ее появляются в конце марта – начале апреля при среднесуточной температуре 8-12°. Основной лет пыльца наблюдается в конце июня – начале июля, осыпание семян в III декаде августа. Период вегетации амброзии из весенних всходов длится 180-210 дней. Динамику сезонного развития и фенологию амброзии в посевах лука и томата учитывали еженедельно вплоть до ее полного отмирания (рис.).

В начале вегетации сорняка преобладает рост корневой

системы, в последующий период отмечается интенсивный рост листостебельной массы.

Ко времени созревания семян высота растений амброзии достигает 2,0-2,5 м, формируются до 25 боковых побегов, ширина одного куста – 2,0 м, масса – 2,0 кг. В благоприятных условиях наряду с главным корнем образуются придаточные, длина их достигает 25-35 см.

По нашим наблюдениям, после частичного повреждения сорняка гербицидами или скашивания на новообразующихся побегах формируются полноценные семена. Из этого следует то, что важно уничтожать амброзию вначале ее вегетации.

Следует отметить, что потенциал конкурентоспособности амброзии настолько велик, что при большой ее плотности погибают все сорные и культурные растения.

Нами был проведен опыт по изучению конкурентоспособности амброзии полыннолистной в зависимости от сроков и кратности проведения ручных прополок и боронования (табл.). В период вегетации опытных культур провели одну, две и три ручные прополки. Засоренность посевов амброзией учитывали с 26 мая по 10 августа.

Из результатов опытов следует, что при регулярных прополках резко снижается численность амброзии и получается полноценный урожай.

Результаты испытаний показали, что наиболее эффективны в борьбе с амброзией полыннолистной препараты на основе глифосата, комманд, фронтьер, гол, базагран, лонтрел, на зерновых – гранстар, эстерон, банвел, прима и др.

Из агротехнических приемов лучшие результаты получаются от предпосевного боронования в два следа.

Для полного уничтожения наряду с гербицидами следует проводить механические обработки в сочетании с ручными прополками.

Таблица
Влияние амброзии полыннолистной на урожайность овощных культур, 2005 г.

Вариант	Томат			Морковь			Огурец			Лук		
	количество, шт./м ²	урожайность, т/га	снижение, % к контролю	количество, шт./м ²	урожайность, т/га	снижение, % к контролю	количество, шт./м ²	урожайность, т/га	снижение, % к контролю	количество, шт./м ²	урожайность, т/га	снижение, % к контролю
1 ручная прополка, 26 мая	450	5,0	69	152	10,0	53	76	1	94	58	5,0	81
2 ручные прополки, 26.05, 12.06	32	12,0	25	30	17,5	19	12	3,0	80	7	15,0	42
Контроль 3 ручные прополки, 26.05, 12.06, 28.06	5	16,0	-	4	21,5	-	2	15,0	-	2	26,0	-
Без прополок	59	-	100	67	-	100	69	-	100	62	-	100
Боронование в 2 следа	390	12,0	-	105	18,0	-	94	12,5	-	397	18,5	-

• - в графе указано количество сорняков, учет которых проводился перед прополками

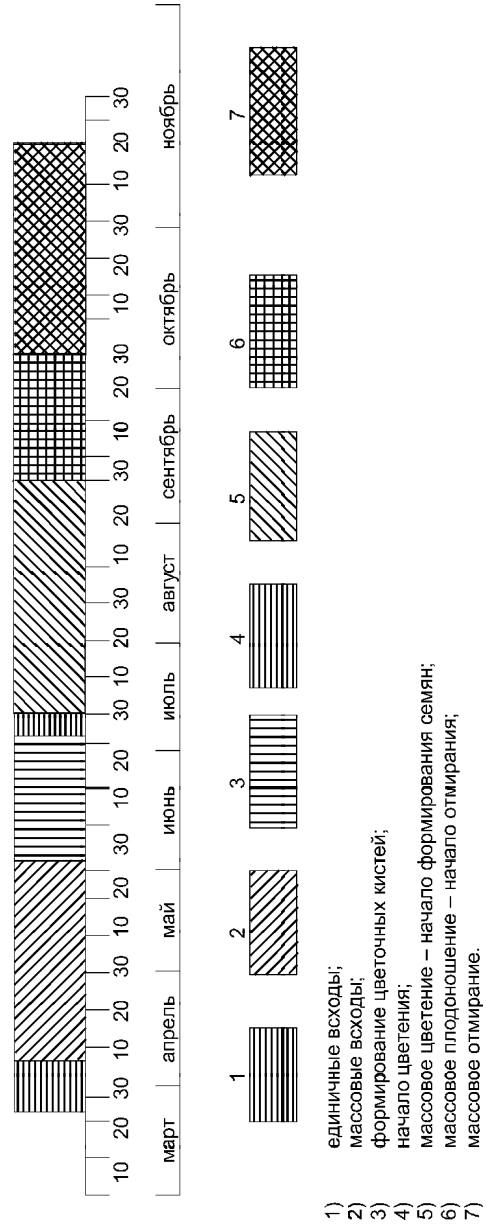


Рис. Феноспектр амброзии полыннолистной на орошаемом участке (томат, лук).

By the researches which have been lead{which have been carried out} per 2003-2005 it is established, that the greatest efficiency in struggle with fïmmon ragweed turns out from application of herbicides, their combination with preplanting and manual weeding.

МІНЛИВІСТЬ ПАРАМЕТРІВ ЛИСТОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА ЇХНІЙ ЗВ'ЯЗОК З ПРОДУКТИВНІСТЮ РОСЛИН ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Вивчена мінливість параметрів листової пластинки прапорцевого та другого зверху листка озимого тритикале та їхній зв'язок з елементами структури врожаю.

Вступ.

Листова пластинка злаків є основним органом фотосинтезу і головним джерелом асимілятів в період наливу зерна у тритикале (1). В цьому аспекті важливої ролі набувають верхні листки: прапорцевий та другий, які можуть найбільш повно використовувати сонячну радіацію (2). Питання щодо впливу параметрів листової пластинки на врожай та його структуру досить повно вивчене у пшениці, а от у тритикале, як еволюційно молодій культурі, це питання ще мало досліджено (3).

Матеріал та умови проведення досліджень. Для вивчення площі прапорцевого та другого листків використовувались сорти озимого гексаплоїдного тритикале різних морфотипів: зернового (Зеніт одеський, АДМ 8, АД ⁸¹⁰/₉₄ і Фламінго), зерно-кормового (АД ³/₅ і Велетень) та кормового (Простір, Інгул 93 і Гермес), а також 36 гібридів F₁, отриманих від схрещувань цих сортів. Усі генотипи висівали в метрові рядки по 20 зерен у кожному, з міжряддям 35 см. Визначали довжину (Д) та ширину (Ш) прапорцевого і другого листків у 15 рослин кожного генотипу. Площу листка (S) визначали за формулою: $S=0,67 \cdot Д \cdot Ш$, коефіцієнт успадкованості (h^2) – через регресію “батьки - нащадки”. Для вивчення впливу параметрів листової пластинки на елементи структури врожаю були розраховані коефіцієнти кореляції (r).

Результати досліджень. Сорти озимого тритикале різного напряму використання значно розрізнялись за параметрами листової пластинки як прапорцевого, так і другого листа. Високорослі сорти

Таблиця 1
Значення параметрів листової пластинки у сортів озимого тритикале

Сорт	Прапорцевий лист		Другий лист			
	довжина	ширина	площа	довжина	ширина	площа
Зеніт одеський	18,3	1,5	18,5	25,7	1,5	25,8
Простір	23,2	1,4	21,8	31,5	1,5	31,7
АДМ-8	16,3	1,7	18,6	24,7	1,8	29,1
АД ³ / ₅	20,3	1,7	22,4	28,8	1,7	31,9
Інгул 93	22,1	1,6	22,9	30,3	1,6	32,5
Гермес	22,7	1,6	24,2	30,2	1,7	34,4
Велетень	15,5	1,7	17,1	24,1	1,7	27,5
АД 810/94	21,0	1,6	22,5	27,5	1,5	26,7
Фламінго	16,2	1,4	14,7	25,1	1,4	22,7

кормового морфотипу Простір, Інгул 93 та Гермес характеризувалися найдовшими листовими пластинками верхнього ярусу (табл. 1) і, навпаки, сорти зернового типу використання – найкоротшими. Щодо ширини листової пластинки, то такої загальної тенденції не спостерігається: найширші обидва листа верхнього ярусу у сортів АДМ-8 (зерновий), АД^{3/5} та Велетень (зерно-кормовий морфотип). В цілому найбільша площа листового апарату у кормового сорту Гермес.

Фотосинтетичний апарат тритикале характеризується сильним потенціалом у порівнянні з пшеницею та житом. В літературі зустрічаються суперечливі повідомлення щодо використання морфологічних параметрів листа в прогнозуванні продуктивності тритикале (4). Для визначення впливу листа на продуктивність рослини в цілому та окремих її елементів були розраховані коефіцієнти кореляції (табл. 2).

Таблиця 2
Вплив параметрів листової пластинки на елементи структури врожаю

Ознака продуктивності	Прапорцевий лист			Другий лист		
	довжина	ширина	площа	довжина	ширина	площа
Продуктивність рослини	0,59**	0,22	0,53**	0,54**	0,07	0,40**
Довжина головного колоса	0,39**	0,71**	0,64**	0,38**	0,72**	0,73**
Кількість колосків у колосі	0,47**	0,72**	0,70**	0,45**	0,69**	0,76**
Кількість зерен у колосі	0,54**	-0,06	0,35**	0,57**	-0,11	0,31**
Маса зерна з колоса	0,57**	0,01	0,40**	0,53**	-0,11	0,28*
Маса 1000 зерен	0,19	-0,01	0,13	0,16	-0,17	-0,01
Висота рослини	0,54**	-0,05	0,35**	0,62**	-0,09	0,34**
Площа листа	0,86**	0,76**	-	0,75**	0,77*	-

* - суттєво при 05; ** - суттєво при 01

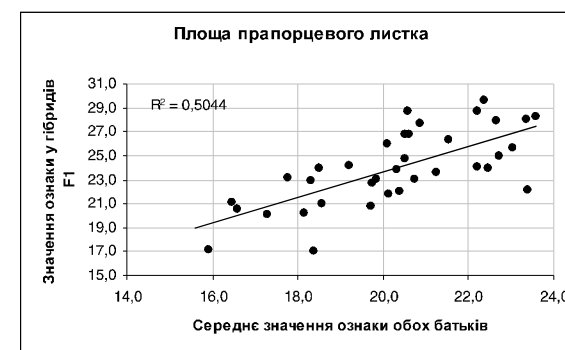
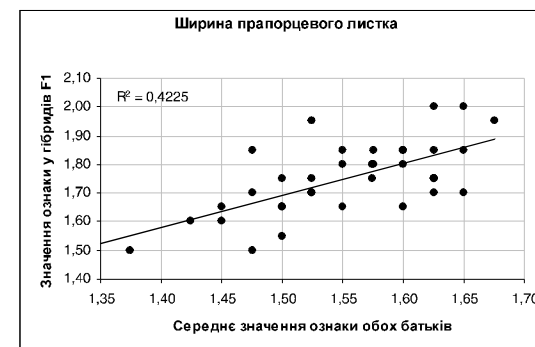
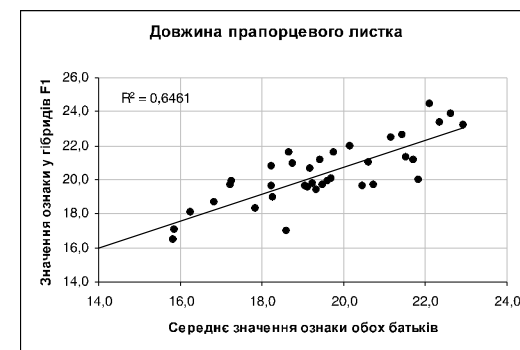


Рис. 1. Регресія параметрів прапорцевого листа F₁ на значення параметрів прапорцевого листа батьківських форм (де $R^2 = h^2$).

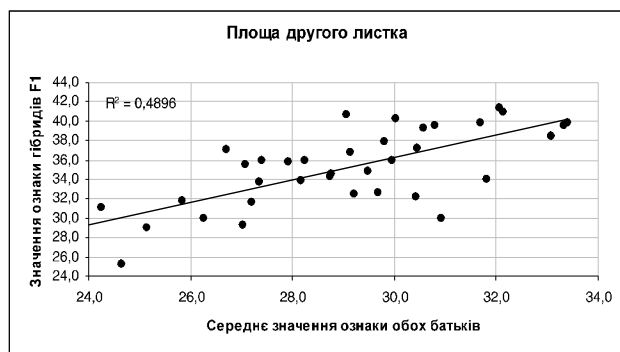
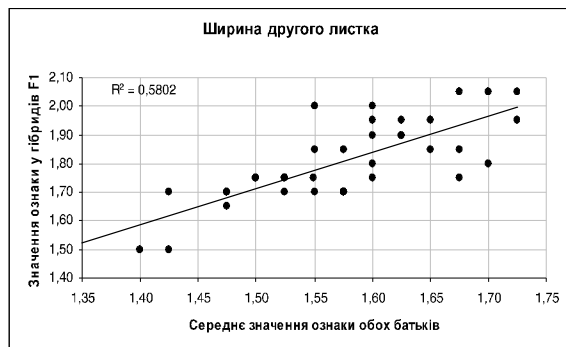
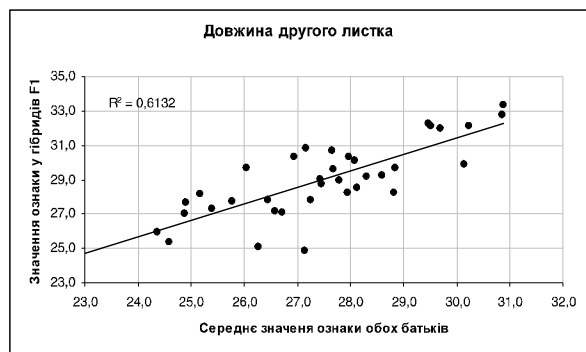


Рис. 2. Регресія параметрів другого листка F₁ на значення параметрів другого листка батьківських форм (де $R^2=h^2$).

Було встановлено, що довжина обох верхніх листків має значний корелятивний зв'язок як з продуктивністю колоса (кількість та маса зерна з колоса), так і з продуктивністю рослини в цілому ($r=0,59$ та $0,54$ відповідно), в той час, як ширина листків має сильний зв'язок з довжиною колоса та кількістю колосків у ньому.

Для практичної селекції важливо знати, якою мірою мінливість ознаки залежить від генетичних факторів, для чого були розраховані коефіцієнти успадкованості (h^2) параметрів листової пластинки прапорцевого та другого зверху листка. Було встановлено, що довжина прапорцевого листа характеризується найвищим коефіцієнтом успадкованості ($h^2 = 0,6461$), тобто мінливість довжини прапорцевого листка більшою мірою залежить від спадкових факторів, ніж від умов довколишнього середовища (рис.1). Щодо інших параметрів, то найнижчий коефіцієнт успадкованості спостерігається за шириною прапорцевого листка ($h^2 = 0,4225$), тобто мінливість цієї ознаки суттєвіше залежить від умов довкілля.

Аналогічна картина спостерігається і для другого листка. Коефіцієнтом успадкованості ($h^2 = 0,6132$), тобто мінливість довжини другого листка, більшою мірою залежить від спадкових факторів, ніж від умов навколишнього середовища (рис. 2).

Висновки. Високі показники коефіцієнту успадкованості ($h^2=0,6$) ознак довжини прапорцевого листка та довжини другого листка, свідчать про значну роль генотипу у варіюванні даних ознак. До того ж ці ознаки мають значний корелятивний зв'язок, як з продуктивністю колоса (кількість та маса зерна з колоса), так і з продуктивністю рослини в цілому ($r=0,59$ та $0,54$ відповідно).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кумаков В.А. Листовой аппарат как объект для оценки зерновых культур при селекции в условиях недостаточного увлажнения // Физиология растений в помощь селекции. – М., 1974. – С. 213 - 235.
2. Хотылева Л.В., Ильченко В.П., Атрашенко Н.В. Особенности структуры хлоропластов разных генотипов тритикале // Тритикале. Создание и перспективы использования. – Минск: Наука и техника, 1986. – С. 88 - 132.
3. Крайнов О.А., Пыльнев В.М., Корлюк С.С., Герасименко В.П. О селекционном значении размеров верхних листьев озимого тритикале // Отдаленная гибридизация. Современное состояние и перспективы развития: Тр. междунар. конф. – М.: Изд. МСХА,

2003. – С. 143 - 148.

4. Сечняк Л.К., Сулима Ю.Г. Тритикале. –М.: Колос,1984.– 318 с.

Изучена изменчивость параметров листовой пластинки флагового и предфлагового листьев озимого тритикале и их влияние на элементы структуры урожая.

The variability of parameters of leaf of flag and a preflag leaves of winter triticale and their influence on structure elements of crop have been studied.

Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту –
Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Одеса
: СГІ – НЦНС, 2009. С. 1 – 305.

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ІНСТИТУТУ – НАЦІОНАЛЬНОГО
ЦЕНТРУ НАСІННЕЗНАВСТВА ТА СОРТОВИВЧЕННЯ

Випуск 13 (53)

Над випуском працювали: В.Я.Крижанівський, М.Г.Музикант
Комп'ютерний набір: Л.Г. Чабан

Здано до друкарні 10.06.09.
Формат 60x84/16.
Друк офсет.
Замовл. № 1197.

Підписано до друку 14.07.09.
Об'єм 17,73 ум.д.а.
Тираж 200 прим.
Ціна договірна.

Селекційно-генетичний інститут –
Національний центр насіннезнавства та сортовивчення,
65036, Одеса, Овідіопольська дорога, 3.

Друкарня – КП ОМД, вул. Пантелеймонівська, 17.

Вимоги до оформлення статей

1. Статті подаються в 2-х примірниках та в електронній версії (Word 97-2003). Обсяг статті до 12 друкарських сторінок.

2. Форма подання: папір А-4; шрифт Arial, розмір 12, інтервал 1,5. Поля: верхнє, нижнє, лїве, праве – 2,0 см.

3. Порядок розташування елементів оформлення сторінки, згори донизу:

- 2 інтервали чистого поля;

- УДК (великими літерами);

- 1 інтервал;

- П.І.Б. автора, авторів (великими літерами);

- назва установи (малими літерами);

- 1 інтервал;

- назва статті (великими жирними літерами);

- 1 інтервал;

- анотація мовою написання статті (курсив);

- 1 інтервал;

- текст статті;

- 2 інтервали;

- список літератури в порядку цитування за стандартом наведення бібліографічних даних;

- анотації українською, російською, англійською.

4. Стаття містить вступ, опис матеріалів та методики досліджень, результати досліджень, висновки.

5. Таблиці і рисунки повинні бути пронумеровані і вмонтовані в текст з обов'язковим посиланням на них. Підписи до рисунків друкуються під ними. Підписи до таблиць - над ними.

6. Літературні джерела подаються в тексті в порядку посилання, в квадратних дужках.

7. До матеріалів додається довідка про автора (авторів) із зазначенням номерів телефону, факсу, електронної пошти.

8. Статті, які не відповідатимуть вимогам, прийматись не будуть.

