

УДК 633.15: 631.5

© 2008

Крамарьов С.М., доктор сільськогосподарських наук,
Інститут зернового господарства,

Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,
Красенков С.В., доктор сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія,

Андрієнко А.Л., кандидат сільськогосподарських наук,
Ісаєнков В.В.,

Кіровоградський інститут АПВ

ВОДОСПОЖИВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ТА ЇХ БАТЬКІВСЬКИХ ФОРМ У ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ, ГУСТОТИ РОСЛИН І МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Відомо, що кукурудза належить до посухостійких культур (мезофілів). Однак, у даному регіоні існуючий у ґрунті дефіцит запасів вологи – серйозний лімітуючий фактор в отриманні високих врожаїв її зерна. Екстремальні погодні умови, які нерідко спостерігаються в північному Степу України (суховії, висока температура, нестача продуктивної вологи), негативно впливають не тільки на ріст і розвиток рослин даної культури, а й знижують ефективність внесених добрив.

Водний режим у даному регіоні відноситься до непромивного типу. Надходження води в ґрунт відбувається лише за рахунок атмосферних опадів без наскрізного промочування ґрунту; для нього характерним є дефіцит вологи протягом всієї вегетації. Природна вологозарядка проходить, в основному, пізньої осені та взимку. Максимум вмісту вологи у ґрунті спостерігається лише на весні. Атмосферні опади, які випадають за весняно-літній період, у значній мірі випаровуються, стікають із поверхні ґрунту, а та їх незначна кількість, що проникла в ґрунт, в основному зосереджується в його орному шарі. Як правило, ґрунт нагромаджує вологу в нижньому шарі за рахунок осінніх та зимових опадів. Літні ж опади залишаються зверху, переважно в орному шарі, й легко з нього випаровуються. В ґрунті в основному залишається 30-50% вологи від тієї кількості, яка нагромаджується в ньому за раху-

На основі багаторічних даних вивчено вплив мінеральних добрив на водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості і з'ясована дія на цей показник двох чинників: гібриду та умов зволоження. З настанням посухи в першій декаді червня більш розвинені рослини скоростиглих гібридів інтенсивніше використовують ґрунтову вологу на випаровування, ніж рослини інших груп стиглості. А якщо дефіцит опадів проявляється в кінці червня, то у більш пізньостиглих гібридів проходження фаз розвитку відбувається при нижчій вологості ґрунту, ніж у середньостиглих біотипів. Під впливом внесених добрив гібриди всіх груп стиглості зменшують коефіцієнт водоспоживання.

нок опадів, а в посушливі роки навіть того менше. В зв'язку з цим однією з головних проблем у даному регіоні є збереження і раціональне використання продуктивної вологи. Розгляду цих питань і присвячена дана стаття.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Із вологістю ґрунту, як відомо, пов'язані майже

всі процеси життєдіяльності рослинного організму. Не випадково вивченню змін ґрунтової вологи присвячене значне місце в роботах В.В. Докучаєва, Г.Н. Висоцького, А.А.Ізмаїльського, Н.А. Качинського, А.А. Роде та інших видатних вчених. В умовах недостатнього зволоження Степу України, де основним лімітуючим фактором є волога, ефективність агротехнічних прийомів у значній мірі визначається їх впливом на водний режим ґрунту.

Урожайність зерна кукурудзи залежить також від біологічних властивостей попередників, обробітку ґрунту, генетичного потенціалу, систем удобрення, погодних умов та інших чинників, кожен із яких проявляє свою дію в певному напрямку. Так, внаслідок неоднакового використання вологи попередники по-різному висушують ґрунт, що обумовлено характером розвитку та розповсюдженням їх кореневої системи, а також тривалістю вегетаційного періоду.

В умовах Степу України дефіцит вологи для рослин відмічається протягом 60% років. Запаси

її в глибоких шарах ґрунту навесні не є визначальними для оптимальної забезпеченості впродовж вегетації: врожайність культури в основному залежить від опадів вегетаційного періоду і рівня зволоження в його другу половину. Більшість дослідників (1-10) вважає, що до збільшення витрат вологи призводить загущення посівів і тривалий обробіток ґрунту (допосівні культивації, міжрядний обробіток та ін.).

В умовах недостатнього зволоження степового регіону на ріст, розвиток та продуктивність кукурудзи особливо негативний вплив має посуха. Коли атмосферна і ґрунтова посуха наступають одночасно, заподіяна ними шкода особливо значна. В Україні посухи найчастіше спостерігаються в зоні Степу, де вони чергуються через кожні 2-3 роки. А тому вивчення впливу по вмісту в ґрунті продуктивної вологи на врожайність, коефіцієнт водоспоживання і якість зерна кукурудзи є досить важливим і актуальним питанням не лише в умовах сьогодення, а й у зв'язку з глобальним потеплінням клімату воно не втратить свого значення і в майбутньому.

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета досліджень полягає у вивченні впливу на продуктивність і водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості та їх батьківських форм двох чинників: ступеня загущення посівів і мінерального живлення рослин. Дослідження проводились на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН (1995-1997 рр.), (2000-2003 рр.), (2002-2004 рр.). Основним методом їх проведення були польові досліді.

Для вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності агроценозів, встановлення закономірностей їх реакцій на рівень зволоження ґрунту, належного наукового обґрунтування висновків і практичних рекомендацій виробництву в дослідіх проводили наступні спостереження і дослідження: 1) вміст у ґрунті продуктивної вологи (мм) визначали термостатно-ваговим методом (ГОСТ 29268-89) у п'ятикратній повторності, шляхом відбору буром зразків ґрунту через кожні 10 см на глибину 0-150 см, що суміщає час проведення відбору в бюкси зразків ґрунту з настанням основних фаз росту і розвитку рослин у наступні строки: фонові (вихідні); перед сівбою; перед збиранням врожаю. Зважування бюксів із ґрунтом проводили в лабораторії на технічних терезах з точністю до 0,01 г, із наступним висушуванням у сушильній шафі до постійної маси при температурі 105°C. Розрахунок сумарного водопостачання та коефіцієнта водоспоживання проводили

за методом водного балансу. Вплив на продуктивність і рівень водоспоживання доз, строків і способів внесення добрив вивчали в трьох польових дослідіх (1995-1997 рр.), (2000-2003 рр.), (2002-2004 рр.), а ступеня загущення – в одному (2000-2003 рр.). Поряд із цими використані урожайні дані, отримані в роки з різним ступенем зволоження в різні строки посіву.

У дослідіх сівалкою СУПН-8 висівали районовані гібриди першого покоління в оптимальні строки при стійкому прогріванні ґрунту до 10-12°C на глибині загортання насіння. Сівбу проводили пунктирним способом насінням першого класу, схожість якого становила 98%, за допомогою серійних сівалок СУПН-8, із шириною міжрядь 70 см.

Сіяли гібриди кукурудзи різних груп стиглості з урахуванням норм висіву, рекомендованих Інститутом зернового господарства УААН для Степової зони України, які забезпечували отримання при збиранні врожаю оптимальної густоти стояння рослин: ранньостиглих – 60 тис./га, середньоранніх – 50, середньостиглих – 40 і середньопізніх – 30 тис./га.

Площа посівних ділянок у 1995-1997 рр. становила 210 м², облікових – 100 м², повторність – триразова; а в 2000-2003 рр. та 2002-2004 рр. площа облікових ділянок становила 63,8 і 50 м² відповідно, повторень – чотири. Розміщення на ділянках у повторенні систематичне, в одну смугу. Основні агротехнічні заходи проводили у відповідності з зональними рекомендаціями комплексом існуючих сільськогосподарських машин і агрегатів. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій (Б.А. Доспехов, 1985; ВНДІ кукурудзи, 1980).

Результати досліджень. Аналіз погодних умов за 100-річний період (1900-2000 рр.), виконаний за даними Комісарівської метеорологічної станції (П'ятихатський район Дніпропетровської області), свідчить, що посухи в цьому регіоні – не випадкове явище, а швидше закономірність. І тому погодні умови, що склалися у вегетаційний період, у значній мірі визначають рівень врожайності зерна кукурудзи. Щоб пересвідчитись в цьому необхідно співставити врожайні дані зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, отримані в роки з різним рівнем зволоження (табл. 1). У вологі роки врожайність зерна кукурудзи знаходиться на рівні 53,8-60,2 ц/га, у слабопосушливі – 46,2-51,2, посушливі – 36,4-44,0, а в сильнопосушливі знижується до 22,3-28,1 ц/га.

Дослідженнями встановлено, що на початку свого розвитку кукурудза засвоює з ґрунту досить

мало вологи, оскільки росте повільно. В даний період кількість листків на рослинах невелика, а атмосферне повітря в цей час має підвищену відносну вологість і помірну температуру, тобто вологи рослинам на цьому етапі онтогенезу вистачає повністю. За перший місяць життя в рослинах нагромаджується тільки близько 2% сухої маси від загального врожаю. Відмічено, що витрачання води помітно підвищується в міру збільшення маси рослин і, зокрема, їх листової поверхні, яка є основним органом витрачання води.

Іншою (не менш важливою) причиною збільшення витрат води рослиною є поступове підвищення температури повітря з одночасним зниженням його відносної вологості, що настає з початку вегетації й триває майже до кінця липня, а то й довше.

На час появи 10-12 листків кукурудза інтенсивно нарощує загальну масу, зокрема листову поверхню. Найвищого рівня вона досягає в пік свого розвитку, т.б. в міжфазний період від початку

ку цвітіння до молочної стиглості зерна. В цей період, який триває протягом майже 30 діб (це якраз припадає на липень і початок серпня), рослини кукурудзи витрачають понад половину всієї кількості води (близько 60%) від тієї загальної, яку вони використовують за весь період свого онтогенезу. Цей період розвитку щодо поглинання води вважається для кукурудзи критичним.

Особливо небезпечною є нестача вологи в ґрунті у період, коли проходить формування початків. За таких умов на рослинах розвивається тільки один невеликий початок або не утворюється жодного. Навпаки, при достатній забезпеченості рослин вологою і поживними речовинами на них розвиваються не тільки верхівковий, а й другий зверху, менш розвинений, початок. Тому у цей важливий час найповніше забезпечення потреб агроценозів гібридів кукурудзи різних груп стиглості у волозі, поживних речовинах та інших життєвих факторах є вирішальним у реалізації їх високих генетичних потенційних можливостей.

1. Врожайність зерна гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби та ступеню зволоження ґрунту (за Селяніновим)

Роки	Ступінь зво- ложення	ГТК	Група стиглості гібридів					
			Середньостиглі			Середньопізні		
			строки сівби					
			ранній	оптималь- ний	пізній	ранній	оптималь- ний	пізній
1974	Вологий	1,3-1,6	59,4	57,7	53,8	60,2	59,2	54,5
1970	Слабопосуш- ливі	1,0-1,3	37,4	38,2	38,6	35,4	33,3	30,0
1973			49,2	51,7	50,6	49,6	50,7	49,6
1988			54,1	56,4	53,5	55,6	56,1	51,0
1990			68,1	63,5	60,7	69,1	63,7	57,3
1991			52,7	53,6	53,3	38,9	42,2	52,5
1993			45,8	43,1	33,0	56,1	54,1	36,5
Середнє			51,2	51,1	48,3	50,8	50,0	46,2
1966	Посушливі	0,7-1,0	34,4	33,8	33,4	32,3	31,1	25,6
1967			37,4	37,7	34,5	37,0	36,2	28,2
1969			27,2	27,2	25,0	12,4	11,4	6,7
1971			45,0	43,4	43,6	45,8	44,0	42,6
1987			60,6	54,0	59,5	62,1	62,7	56,7
1989			42,1	42,7	39,8	50,6	48,9	41,7
1992			46,3	47,2	44,9	48,9	42,8	37,0
1994			58,2	55,7	63,1	49,5	41,1	52,1
Середнє			43,9	44,0	43,0	42,3	39,8	36,4
1968	Сильнопо- сушливі	0,4-0,7	23,1	25,0	24,5	22,3	23,0	22,1
1972			17,9	16,7	14,3	2,3	1,8	1,6
1975			23,5	22,3	24,4	24,5	21,6	21,6
1986			47,9	46,5	45,5	47,2	46,5	44,0
Середнє			28,1	27,6	27,2	24,1	23,2	22,3

Примітка: ранній строк сівби – 22 квітня; оптимальний – 25 квітня - 10 травня; пізній – після 10 травня.

Важливою біологічною особливістю кукурудзи є те, що вона відноситься до посухостійких культур, які досить економно використовують воду на утворення однієї вагової частини сухої маси стебла і початків. В цілому ж тривала засуха різко порушує синхронність процесів синтезу і гідролізу, вмикаючи механізм субклітинного рівня – піднесення активності ферментів і підсилення водоутримуючої здатності за рахунок продуктів розкладу. Поряд із цим слід підкреслити, що захисні ресурси рослин кукурудзи також обмежені. Так, у тому випадку, коли рослини вже отримали значну кількість води, в них відбувається зниження інтенсивності транспірації, порушується синхронність проходження фотосинтетичних процесів та дихання, посилюється розпад вуглеводів і навіть білків, у результаті в клітинах не утворюються нові речовини протоплазми, що призводить до формування значно нижчого від потенційно можливого врожаю зерна.

Незважаючи на те, що кукурудза споживає менше води на утворення одиниці сухої речовини, ніж інші сільськогосподарські культури, загальна її витрата за вегетаційний період у неї значно більша. Це пов'язано з тим, що кукурудза, маючи тривалий вегетаційний період, при повному забезпеченні потреб у поживних речовинах використовує на формування великої маси значну кількість води, що тим самим забезпечує високу її продуктивність.

За цих умов рослини страждають більше від недостатньої кількості вологи або від посухи, ніж від інших чинників. Нестача вологи у критичний період росту і розвитку рослин призводить до негативних змін у проходженні в клітинах тканин фізіологічних процесів. Рослини під час посухи для того, аби вижити в екстремальних погодних умовах, перебудовують свій організм на більш економне використання ґрунтової вологи. Однак зміни, що відбулися в рослинному організмі під впливом цього чинника, обумовлюють зниження продуктивності агроценозів.

Таким чином, урожайність зерна кукурудзи знаходиться у прямій залежності від рівня запасів у ґрунті продуктивної вологи. Ось чому в цій зоні оптимальне забезпечення агрофітоценозів продуктивною вологою є одним із основних чинників, що суттєво впливають на показники урожаю зерна кукурудзи. У зв'язку з цим нами приділялась значна увага вивченню цього досить важливого питання в умовах польового досліду в роки з різним рівнем зволоження в агроценозах гібридів кукурудзи різних груп стиглості шляхом проведення порівняльної оцінки витрат про-

дуктивної вологи на ділянках із різним рівнем загущення і вмістом поживних речовин у ґрунті (удобрених і контрольних варіантах).

Відомо, що в технології вирощування кукурудзи важлива роль належить – поряд зі строками сівби – й оптимальній густоті стояння рослин. Вона визначає умови вирощування гібридів, що в свою чергу позначається на темпах їх росту і строках настання основних фаз розвитку рослин. У загущених посівах послаблюються процеси формування генеративних органів, у зачатках майбутніх початків і волотей закладається менше число квіток, що негативно позначається на продуктивності рослин. У сприятливих за зволоженням роки загущені посіви збільшують приріст рослин у висоту, а в сухі роки, навпаки, темпи лінійного приросту зменшуються, спостерігається раннє відмирання нижніх листків. Розріджені посіви забезпечують високу індивідуальну продуктивність рослин, хоча при недостатній щільності на одиниці площі спостерігається зниження врожаю.

Більшість дослідників вказували, що загущення рослин кукурудзи призводить до збільшення витрат вологи. За оптимальної густоти посіву коефіцієнт водоспоживання був найменшим. У різні за зволоженням роки при загущенні посівів у гібридів спостерігалась однакова закономірність зниження запасів вологи в період цвітіння волотей. В посушливі 2001-2002 рр. ця тенденція була більш помітною порівняно з вологим 2000 р. Дещо меншими запасами вологи в ґрунті відзначались посіви ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ, що свідчить про інтенсивніше використання води його рослинами в першу половину вегетації (табл. 2).

На водоспоживання кукурудзи впливали не тільки густота стояння рослин і біологічні властивості гібриду, а й вологозабезпеченість посівів протягом вегетаційного періоду. Відмічено, що в середньому за роки досліджень при практично однаковому рівні водозабезпечення рослин запаси вологи в шарі ґрунту 0-150 см закономірно зменшувались по мірі загущення посівів із 30-40 до 60-70 тис./га. Подібна ситуація свідчить про підвищене споживання вологи рослинами в посівах щільного стеблостою, що і позначилось на зростанні загальних витрат її з ґрунту. Спостерігається тенденція дещо менших витрат вологи рослинами середньопізнього гібрида Кадр 443 СВ у загущених посівах, що, вірогідно, пов'язано з меншими втратами її з поверхні ґрунту внаслідок кращої облистяності його рослин і затінення нижніх ярусів листків.

2. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см залежно від густоти стояння рослин, мм

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Запаси вологи								
		перед сівою			у фазу цвітіння			перед збиранням		
		роки								
		2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Кадр 195 СВ	40	220,9	230,1	208,6	131,8	115,6	106,3	146,8	126,1	92,6
	60				132,2	94,2	95,8	141,2	95,1	73,5
Кадр 267 МВ	40	-	230,1	208,6	-	120,2	123,3	-	116,1	110,9
	50				-	120,0	110,3	-	98,5	109,3
	60				-	116,7	109,5	-	92,2	92,6
Дніпровський 337 МВ	40	220,9	230,1	208,6	148,0	142,0	104,3	143,2	101,2	70,7
	60				146,1	139,2	102,6	139,8	90,4	62,6
Кадр 443 СВ	30	220,9	230,1	208,6	174,3	176,9	122,0	163,5	93,0	106,4
	40				159,9	166,2	114,9	160,9	89,9	102,7
	60				149,6	150,0	108,1	143,5	65,8	100,5

3. Вологозабезпеченість та водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2000-2002 рр.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Сумарна воло- гозабезпе- ченість, мм	Запаси вологи перед збиран- ням, мм	Загальні витрати вологи за період вегетації, мм	Урожай- ність зерна, ц/га	Коефіцієнт водоспожи- вання, м³/ц
Кадр 195 СВ	40	423,4	121,8	301,6	42,6	83,0
	50		112,3	311,1	45,0	82,4
	60		103,3	320,1	45,2	90,5
	70		93,4	330,0	43,5	104,8
Кадр 267 МВ*	40	383,3	113,5	269,8	31,2	87,0
	50		103,9	279,4	31,5	89,6
	60		92,4	290,9	22,8	128,7
	70		87,7	295,6	21,4	138,5
Дніпров- ський 337 МВ	30	423,4	118,9	304,5	49,9	66,2
	40		105,0	318,4	51,7	70,1
	50		102,6	320,8	49,9	75,9
	60		97,6	325,8	48,5	81,5
Кадр 443 СВ	30	423,4	121,0	302,4	57,7	57,5
	40		117,8	305,6	55,4	65,7
	50		106,1	317,3	53,3	76,3
	60		103,3	320,1	48,5	87,0

Примітка: * середнє за 2001-2002 рр.

Показники коефіцієнта водоспоживання гібридів кукурудзи свідчать про підвищений рівень використання вологи на формування одного центнера зерна при загущенні посівів. Особливо негативно на зростання щільності стеблостою в ракурсі ефективного використання ґрунтової вологи реагували рослини середньопізнього гібрида Кадр 443 СВ – коефіцієнт водоспоживання підвищувався більше, ніж вдвічі. Подібна ситуація спостерігалась і в середньораннього гібрида Кадр 267 МВ, хоча характеристика його процесів споживання вологи представлена тільки за

посушливі 2001-2002 рр. (табл. 3).

Ці два важливі чинники – густота стояння рослин і погодні умови року – досить суттєво вплинули на урожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Так, за період вегетації 2000 та 2003 рр. гібриди сформували найвищу урожайність зерна, яка найбільше відповідала потенційним можливостям досліджуваних форм.

У посушливих умовах 2001 і 2002 рр. зниження урожайності зерна у ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ складало 64-72%, у середньораннього Кадр 267 МВ – 63-75%, у середньостигло-

го Дніпровський 337 МВ – 54-64%, а в середньо-пізнього Кадр 443 СВ – 53-69%. Така тенденція свідчить про неоднаковий рівень посухостійкості гібридів і пристосованості їх до конкретних умов вирощування – найбільш пристосованими виявились пізньостиглі форми. Відзначено, що в 2000 та 2003 рр. найвищу урожайність гібриди формували при дещо вищій густоті, ніж в посушливі роки (табл. 4).

У середньому за роки досліджень максимальна врожайність зерна у гібрида Кадр 195 СВ формувалась за густоти 60 тис./га і становила 54,5 ц/га. За густоти 70 тис./га врожайність зменшувалась на 2,9 ц/га. У середньому за 2001-2003 рр. відмінності між варіантами 50 і 60 тис./га були несуттєвими. У гібрида Кадр 267 МВ найбільшу врожайність зафіксовано за густоти 50 тис./га (49,9 ц/га), при збільшенні її до 70 тис./га спостерігалось суттєве зниження врожаю.

У середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ найвищий врожай, в середньому за роки досліджень, формувався за густоти стояння 40 тис./га, загущення посівів до 50 тис./га призводило до втрат 1,7-2,6 ц/га зерна. Середньопізній гібрид Кадр 443 СВ найбільшу урожайність забезпечив за густоти 30 тис./га. Подальше збільшення щільності стеблостою призводило до зниження виходу продукції.

У наших дослідках значних змін якісних показників зерна кукурудзи під впливом густоти не спостерігалось (табл. 4). Однак, можна констатувати деяку тенденцію до зниження вмісту білка при збільшенні густоти від 40 до 70 тис./га у гібридів Кадр 195 СВ та Кадр 267 МВ і від 30 до 60 тис./га – у Дніпровського 337 МВ та Кадр 443 СВ. Так, якщо при 40 тис./га його було в зерні ранньостиглого та середньораннього гібридів 8,5%, то при 70 тис./га – 7,1-7,5%. Найбільшим вмістом протеїну в зерні відзначався середньостиглий гібрид. Показники кількості жиру, крохмалю та клітковини були майже на одному рівні.

Поряд із рівнем загущення на інтенсивність водоспоживання агроценозів кукурудзи впливають також дози, строки та способи внесення добрив. Так, дефіцит вологи в ґрунті, який у більшості випадків створюється в літні місяці, досить гальмує надходження в рослини фосфору і в меншій мірі впливає на інтенсивність поглинання азоту. При нестачі калію рослини кукурудзи раніше засихають і відмирають. У випадку оптимального їх забезпечення калієм такі рослини на формування одиниці сухої маси використовують значно менше води. З ефективністю використання води агроценозами тісно пов'язане застосування води рослинами кукурудзи рекомендованих доз добрив.

4. Врожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, ц/га

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Роки				Середнє за:	
		2000	2001	2002	2003	2001-2003 рр.	2000-2003 рр.
Кадр 195 СВ	40	72,8	28,4	26,5	77,9	44,3	51,4
	50	77,9	29,7	27,5	80,0	45,7	53,8
	60	83,2	26,9	25,6	82,4	45,0	54,5
	70	85,3	23,2	22,0	75,9	40,4	51,6
Кадр 267 МВ	40	–	29,1	33,2	83,9	48,7	–
	50	–	29,3	33,6	86,9	49,9	–
	60	–	21,2	24,3	86,1	43,9	–
	70	–	20,6	22,2	85,0	42,6	–
Дніпровський 337 МВ	30	75,9	33,9	40,0	86,2	53,4	59,0
	40	83,2	31,8	40,2	89,5	53,8	61,2
	50	84,6	30,9	34,2	88,4	51,2	59,5
	60	84,6	28,9	32,1	86,4	49,1	58,0
Кадр 443 СВ	30	88,6	42,4	42,1	90,6	58,4	65,9
	40	94,8	37,0	34,3	90,1	53,8	64,0
	50	97,6	29,7	32,5	87,2	49,8	61,8
	60	91,1	25,6	28,8	86,5	47,0	58,0
НІР _{0,95} для	гібридів	4,16	1,44	1,68	1,69		
	густи	4,81	1,44	1,68	1,69		
	взаємодії	8,32	2,88	3,37	3,37		
	Р, %	2,49	2,84	3,12	1,14		

Із літературних джерел відомо, що дію добрив можна прогнозувати за запасами продуктивної вологи в шарі ґрунту від 0,2 до 1,0 м, з якого волога слабо випаровується, якщо дотримуватися відповідних науково-обґрунтованих зональних агротехнічних заходів. Так, найсприятливіші умови для росту і розвитку рослин кукурудзи створюються лише тоді, коли запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-50 см рівні або більші за 60 мм, а температура повітря знаходиться в межах 19-26°C. Зниження запасів продуктивної вологи в цьому шарі суттєво погіршує умови для росту і розвитку кукурудзи, а при подальшому їх зменшенні за 20 мм вони вже будуть характеризуватися як несприятливі.

Отримані результати сумарного водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості за вегетацію свідчать про те, що більш ощадливо витрачалась вода на удобренних варіантах, на що вказують показники коефіцієнтів водоспоживання, які на ділянках удобрених варіантів були значно нижчими, ніж на контрольних. Найбільші витрати вологи на формування однієї тонни зерна спостерігались на неудобрених варіантах. Застосування добрив знижувало цей показник на 13-22%.

Результати аналізів свідчать, що в умовах 2000 р. посіви гібридів кукурудзи різних груп стиглості були добре забезпечені вологою протягом періоду вегетації, що дало змогу сформувати високий урожай зерна. В період збирання кукурудзи кількість продуктивної вологи в півтораметровому шарі ґрунту зменшувалася зі збільшенням дози добрив. Так, у посівах ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ на фоні без добрив її було на 12,9% більше, ніж у варіантах з оптимальною дозою. У гібридів Дніпровський 337 МВ та Кадр 443 СВ ця

різниця становила 6,2 та 26,9% (табл. 5).

У 2001 р. рослини всіх гібридів на фоні $N_{60}P_{60}$ зазнавали більшого дефіциту вологи протягом вегетації, ніж на фоні без добрив. Так, різниця забезпеченості продуктивною вологою між цими варіантами у ранньостиглого гібрида становила 7%, у середньораннього та середньостиглого коливалась в межах від 15,5 до 17,0%, а у середньопізннього гібрида вона становила 21%. Проте, на час збирання врожаю різниця між запасами вологи в неудобрених та удобрених варіантах знаходилась в межах 15-19% (табл. 6).

За різного рівня мінерального живлення в першій половині вегетації 2002 р. посіви гібридів Кадр 267 МВ та Дніпровський 337 МВ вологу використовували майже з однаковою інтенсивністю. Менш активно вона споживалася гібридами Кадр 195 СВ та Кадр 443 СВ при внесенні оптимальної дози добрив, у результаті чого у фазу цвітіння волотей вміст продуктивної вологи в посівах цих гібридів був на 7-10% меншим, аніж у варіантах без добрив, тоді як у середньораннього та середньостиглого гібридів подібна різниця становила 13-14%.

В умовах вологого 2000 р. гібриди кукурудзи мали найменший коефіцієнт водоспоживання відносно до посушливих 2001 та 2002 рр. У середньому за роки досліджень найнижчим цей показник був у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ і середньопізннього Кадр 443 СВ на фоні мінімальної та оптимальної дози добрив, збільшення його у варіантах без добрив становило 15,6 та 9,3%. У гібридів Кадр 195 СВ та Кадр 267 МВ коефіцієнт водоспоживання змінювався аналогічно, а підвищення цього показника становило 11,9 та 10,5% відповідно.

5. Забезпеченість продуктивною вологою протягом вегетаційного періоду гібридів кукурудзи в шарі ґрунту 0-150 см залежно від доз добрив, мм

Гібриди	Дози добрив	Перед сівбою			У фазу цвітіння			Перед збиранням		
		роки								
		2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Кадр 195 СВ	Без добрив	223,3	253,8	201,0	174,0	158,1	131,0	140,8	184,3	95,1
	N ₃₀ P ₃₀	223,3	253,8	201,0	191,2	150,0	130,5	136,6	156,8	95,0
	N ₆₀ P ₆₀	223,3	253,8	201,0	172,0	147,1	126,4	124,7	156,7	72,2
Кадр 267 МВ	Без добрив	-	253,8	201,0	-	144,7	124,8	-	109,8	80,2
	N ₃₀ P ₃₀	-	253,8	201,0	-	130,0	111,4	-	106,1	72,8
	N ₆₀ P ₆₀	-	253,8	201,0	-	120,8	108,4	-	89,0	62,5
Дніпров- ський 337 МВ	Без добрив	223,3	253,8	201,0	144,5	157,8	130,1	137,5	110,4	102,7
	N ₃₀ P ₃₀	223,3	253,8	201,0	146,3	143,7	118,4	130,4	101,0	90,1
	N ₆₀ P ₆₀	223,3	253,8	201,0	147,1	133,4	112,1	129,5	90,9	89,6
Кадр 443 СВ	Без добрив	223,3	253,8	201,0	192,9	114,9	108,0	164,9	101,5	66,5
	N ₃₀ P ₃₀	223,3	253,8	201,0	181,1	91,3	107,4	150,7	84,7	66,2
	N ₆₀ P ₆₀	223,3	253,8	201,0	152,7	90,8	97,8	129,9	84,4	61,0

6. Вологозабезпеченість та водоспоживання гібридів кукурудзи під впливом добрив, 2000-2002 рр.

Гібриди	Дози добрив	Сумарна водозабезпеченість, мм	Запаси вологи перед збиранням, мм	Загальні витрати вологи за період вегетації, мм	Урожайність зерна, ц/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /ц
Кадр 195 СВ	Без добрив	437,1	140,1	297,1	36,2	98,1
	N ₃₀ P ₃₀		129,5	307,7	41,8	90,6
	N ₆₀ P ₆₀		117,9	319,3	44,9	87,7
Кадр 267 МВ*	Без добрив	401,7	95,0	306,7	22,9	134,2
	N ₃₀ P ₃₀		89,5	312,3	25,0	125,2
	N ₆₀ P ₆₀		75,8	326,0	26,9	121,4
Дніпровський 337 МВ	Без добрив	437,1	116,9	320,3	38,6	97,1
	N ₃₀ P ₃₀		107,2	330,0	44,6	91,0
	N ₆₀ P ₆₀		103,3	333,8	47,9	84,0
Кадр 443 СВ	Без добрив	437,1	111,0	326,2	41,3	93,1
	N ₃₀ P ₃₀		103,9	333,3	47,3	88,2
	N ₆₀ P ₆₀		91,8	345,4	50,1	85,2

Примітка: * середнє за 2001-2002 рр.

Дослідження зі встановлення коефіцієнтів водоспоживання батьківських форм гібридів кукурудзи різних груп стиглості на різних фонах мінерального живлення, які проводили на Ерастівській дослідній станції протягом 2002-2004 рр., показали, що при вирощуванні на удобрених фонах вищевказані показники у всіх батьківських форм знижувалися порівняно з неудобреними, причому помітніше при внесенні добрив із розрахунку N₆₀P₆₀K₆₀. Це свідчення продуктивнішого використання води рослинами кукурудзи на оптимально підживлених варіантах.

Так, у варіантах із N₆₀P₆₀K₆₀ у ліній ДК 293 МВ, ДК 429 СВ і простих гібридів Крос 200 М,

Крос 440 С вищевказаний коефіцієнт становив 122,4; 104,1; 72,3; 57,8 м³/ц. Зі зниженням рівня мінерального живлення до N₃₀P₃₀K₃₀ коефіцієнт водоспоживання зростав на 16,7; 11,9; 4,7; 15,1%, до нульового – на 20,1; 26,3; 11,9; 33,4% відповідно. Слід зауважити, що прості стерильні гібриди для створення центнера продукції використовували значно менше води, ніж самозапильні лінії. Найбільш економним коефіцієнтом водоспоживання відзначався середньопізній стерильний гібрид Крос 440 С, який сформував 54,5 ц/га урожаю на фоні мінерального живлення N₆₀P₆₀K₆₀, витративши при цьому лише 3151 т води (табл. 7).

7. Вологозабезпеченість та водоспоживання батьківських форм під дією різних доз добрив, 2002-2004 рр.

Батьківські форми	Дози добрив	Сумарна вологозабезпеченість, мм	Запаси перед збиранням, мм	Загальні витрати за вегетацію, мм	Урожайність зерна, ц/га	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /ц
ДК 293 МВ	Без добрив	439,2	135,0	304,2	20,7	147,0
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	439,2	134,8	304,4	21,3	142,9
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	439,2	133,2	306,0	25,0	122,4
Крос 200 М	Без добрив	439,2	147,3	291,9	36,1	80,9
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	439,2	143,8	295,3	39,0	75,7
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	439,2	142,9	296,3	41,0	72,3
ДК 429 СВ	Без добрив	454,1	135,8	318,3	24,2	131,5
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	454,1	137,2	316,9	27,2	116,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	454,1	136,5	317,6	30,5	104,1
Крос 440 С	Без добрив	454,1	137,3	316,8	41,1	77,1
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	454,1	133,8	320,3	48,2	66,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	454,1	139,0	315,1	54,5	57,8

Результати дослідів показали, що при застосуванні добрив сумарні витрати вологи посівами всіх гібридів та їх батьківських форм зростали, а коефіцієнт використання її на створення одиниці продукції знижувався.

Підвищення продуктивності рослин у результаті дії добрив позначилось на рості врожайності. Дані обліку урожаю зерна показали, що величина його, в основному, залежала від морфобіологічних властивостей досліджуваних гібридів кукурудзи, доз добрив, а також погодних умов періоду вегетації. Серед досліджуваних форм найбільшу урожайність практично в усі роки сформував середньопізній гібрид Кадр 443 СВ. Найменший рівень продуктивності показав ранньостиглий Кадр 195 СВ.

Значний вплив на формування урожайності досліджуваних форм здійснювали погодні умови періоду вегетації. Так, у найбільш сприятливі за гідротермічним режимом 2000 і 2003 рр. рівень врожаю на фоні $N_{60}P_{60}$ у ранньостиглого Кадр 195 СВ становив 78,3-80,7 ц/га, у середньораннього Кадр 267 МВ – 80,2 ц/га, у середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 81,0-82,9 ц/га, а у середньопізнього Кадр 443 СВ – 86,7-88,2 ц/га. За посушливих умов 2001-2002 рр., внаслідок занадто високих температур та низької відносної вологості повітря і недостатньої кількості опадів у літній період, рівень урожайності гібридів знизився більше ніж удвічі. Слід зазначити, що найбільше зменшували продуктивність ранньостиглий та середньоранній гібриди (в середньому на 67%). Зниження урожайності у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ

становило 62-64%, а у середньопізнього Кадр 443 СВ – 61-64%, що також свідчить про їх більшу пристосованість до жорстких кліматичних умов Степу (табл. 8).

Варто зауважити, що у варіантах без добрив та з мінімальною їх дозою зниження врожаю в посушливі роки відносно сприятливих відбувалося меншими темпами, ніж при застосуванні $N_{60}P_{60}$.

У середньому за роки досліджень найбільший урожай зерна гібрида Кадр 443 СВ отримали у варіантах із внесенням $N_{60}P_{60}$ (59,3 ц/га). Приріст врожаю від застосування мінімальної дози добрив становив 6,5 ц/га, а при використанні $N_{60}P_{60}$ – 10,3 ц/га. У гібрида Кадр 195 СВ прибавка врожаю на фоні $N_{30}P_{30}$ складала 5,9 ц/га, а на фоні $N_{60}P_{60}$ – 9,2 ц/га, різниця врожайності між дозами добрив становила 3,3 ц/га.

Аналогічна тенденція формування врожаю спостерігалась і в середньораннього гібрида Кадр 267 МВ, у якого розбіжність між варіантами доз добрив складала 3,1 ц/га. У гібрида Дніпровський 337 МВ в середньому за роки досліджень найбільший урожай зерна одержали також при застосуванні оптимальної дози $N_{60}P_{60}$ (56,2 ц/га). При мінімальній – зниження продуктивності сягало 3,9 ц/га.

Умови зволоження вплинули не тільки на врожайність зерна, а й на його якість. Так, у відносно вологий рік зерно формувалось крупне, а в посушливий – дрібне. Крім того відмічена така закономірність: чим нижчий вміст у ґрунті продуктивної вологи й вища температура атмосферного повітря, тим вищий вміст у зерні білку і,

8. Врожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від доз добрив, ц/га

Гібриди	Дози добрив	Роки				Середнє за роки	
		2000	2001	2002	2003	2001-2003	2000-2003
Кадр 195 СВ	Без добрив	64,4	21,7	22,4	67,5	37,2	44,0
	$N_{30}P_{30}$	75,8	25,5	24,1	74,1	41,2	49,9
	$N_{60}P_{60}$	80,7	28,9	25,0	78,3	44,1	53,2
Кадр 267 МВ	Без добрив	–	22	23,8	69,9	38,5	–
	$N_{30}P_{30}$	–	24,6	25,3	75,0	41,6	–
	$N_{60}P_{60}$	–	26,7	27,0	80,2	44,7	–
Дніпровський 337 МВ	Без добрив	64,4	22,7	28,7	69,9	40,5	46,4
	$N_{30}P_{30}$	78,8	25,2	29,8	75,3	43,5	52,3
	$N_{60}P_{60}$	82,9	28,7	32,1	81,0	47,3	56,2
Кадр 443 СВ	Без добрив	68,5	26,8	28,7	72,1	42,5	49,0
	$N_{30}P_{30}$	83,6	27,3	30,9	80,1	46,1	55,5
	$N_{60}P_{60}$	88,2	29,6	32,5	86,7	49,6	59,3
НІР _{0,95} ц/га, для	гібридів	5,69	1,94	1,51	1,48		
	доз добрив	5,69	1,68	1,30	1,28		
	взаємодія	9,86	3,36	2,61	2,57		
P, %		3,3	3,76	2,74	0,98		

навпаки, в значно вологіші роки спостерігається зворотна тенденція.

У відносно вологі роки зі збільшенням об'єму зернівки найбільш інтенсивно змінився відсоток вмісту в ній протеїну, що потім вплинуло на фізичні властивості зерна. Так, зі зростанням розмірів зернівок чітко помітне зменшення вмісту в них сирого протеїну до 7,5%, а в дрібній фракції зерна вміст білку, навпаки, зростає до 8,4%. Це пояснюється тим, що в ендоспермі білок розташований нерівномірно; в основному, його вміст вищий у периферійній частині, яка, згідно з анатомічною будовою зернівки, прилягає до алеїронового шару, а ближче до центру ендосперму, навпаки, його кількість поступово зменшується.

Висновки. На основі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. В умовах північного Степу України заходи сортової агротехніки (густота стояння рослин та дози мінеральних добрив) відіграють суттєву роль у реалізації біологічного потенціалу продук-

тивності гібридів, і навіть в умовах посухи створюють сприятливі умови для росту, розвитку й формування урожайності зерна цієї культури.

2. Добір гібридів, у різній мірі пластичних до рівня агротехніки, є важливим чинником стабілізації виробництва зерна. Серед форм, що вивчалися, за комплексом адаптивних ознак виділялись підвищеною продуктивністю середньостиглий Дніпровський 337 МВ та середньопізній Кадр 443 СВ, які економно витрачали вологу на формування одиниці продукції та характеризувалися стабільністю утворення продуктивних органів і структурних елементів врожаю, а також найвищим рівнем врожайності зерна.

3. Оптимального поєднання індивідуальної продуктивності і густоти стояння рослин досягли при загущенні посівів ранньостиглого гібриду до 60 тис. шт./га, середньораннього – 50, середньостиглого – 40 і середньопізнього – 30 тис. шт./га. Найвища урожайність зерна досліджуваних біотипів була на фоні N₆₀P₆₀.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Балешенко С.В. Режим влажности под кукурузой после разных предшественников // Тезисы пятой Всесоюзной конф. молодых ученых и специалистов по проблеме кукурузы. – Днепропетровск, 1987. – С. 119-121.
2. Десятник Л.М., Давиденко В.В. Залежність водного режиму і врожаю зерна кукурудзи від дози удобрення та основного обробітку ґрунту // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 3. – С. 48-52.
3. Крамарев С.М. Влагодотребление кукурузы при комплексном применении минеральных удобрений и гербицидов // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – № 74. – С. 50-55.
4. Пащенко Ю.М., Капустін С.І., Деряга Є.В. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва. УААН. – Дніпропетровськ, 2002. – № 18-19. – С. 7-10.
5. Пишта С.Д., Суворинів А.М., Придворев Н.И. Влагодотребленность и продуктивность кукурузы на зерно в севообороте // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – № 71. – С. 43-46.
6. Пономаренко А.К., Пащенко Ю.М., Золотов В.Н. Фотосинтез и водный режим гибридов кукурузы и родительских форм в посевах различной структуры // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва. УААН. – Дніпропетровськ, 1998. – № 6-7. – С. 83-84.
7. Ткаліч Ю.І. Вплив вологозабезпеченості та густоти посіву на продуктивність гібридів кукурудзи // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва. УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 10. – С. 73-75.
8. Толорая Т.Р., Малаканова В.П. Роль водопотребления в повышении продуктивности кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 4. – С. 2-3.
9. Цыкаленко Н.И. Влагодотребленность гибридов кукурузы в зависимости от предшественников, удобрений и густоты растений // Тезисы пятой Всесоюзной научно-техн. конф. молодых ученых и специалистов по проблеме кукурузы. – Днепропетровск, 1987. – С. 151-152.
10. Чабан В.И. Влагодотребленность и урожайность кукурузы при внесении органических и минеральных удобрений // Бюллетень Ін-та кукурузы. – Днепропетровск, 1993. – № 77. – С. 82-84.

УДК 632.954: 633.15: 631.8

© 2008

Крамарьов С.М., доктор сільськогосподарських наук,
Інститут зернового господарства,

Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія,

Шевченко М.С., Льоринець Ф.А., Бондар В.П., кандидати сільськогосподарських наук,
Інститут зернового господарства,

Андрієнко А.Л., кандидат сільськогосподарських наук,
Кіровоградський інститут АПВ,

Ісаєнков В.В.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗАХ КУКУРУДЗИ. ПОВІДОМЛЕННЯ 1.

Постановка проблеми.

Давно вже відомо, що одним з основних способів боротьби з бур'янами є сівозміння, адже чергування культур і пов'язаних з їх вирощуванням систем обробітку ґрунту дозволяє ефективно контролювати кількість небажаної рослинності в посівах (7). Крім боротьби з бур'янами сівозміння виконують важливу функцію накопичення в ґрунті вологи, органіки та інших поживних речовин, очищенню його від патогенів і шкідників, підвищенню урожайності культур та поліпшують агрегатний стан ґрунту (11). Ці дані свідчать, що в сучасних умовах навіть за відсутності ресурсного забезпечення можна ефективно використовувати природну родючість землі й навіть збільшувати її за рахунок грамотного маніпулювання культурами в рамках сівозмін (8-9).

Актуальною проблемою сучасного сільського господарства є розробка ефективних заходів щодо регулювання чисельності бур'янів. Загально визнано, що бур'яни – це той чинник, який знижує врожайність, погіршує якість продукції, сприяє поширенню шкідників і хвороб, підвищує вартість продукції тощо (4, 11-12).

Розрахунки свідчать, що втрати від бур'янів у землеробстві України на всій площі ріллі щороку становлять 8 млн. тонн зерна (13). На середньозабур'яненних полях урожайність зерна кукурудзи зменшується на 20-25%, а на сильнозабур'яненних може бути зведена нанівець (13). Окрім кількісної втрати врожаю, бур'яни обумовлюють також зростання витрат на вирощування

На основі узагальнених багаторічних досліджень (1978-2004 рр.), проведених у стаціонарних, тимчасових і виробничих польових умовах, висвітлені ефективні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи з використанням гербіцидів і агротехнічних заходів. Надані практичні рекомендації з ефективного використання гербіцидів в агроценозах кукурудзи.

кукурудзи за рахунок необхідності проведення додаткових заходів боротьби з ними, які становлять у середньому 30% усіх витрат праці в землеробстві. Висока забур'яненість спричиняє зменшення на 30% продуктивності роботи агрегатів для обробітку ґрунту (1, 3, 8-9).

Одна з основних і постійних проблем землеробства – контроль засміченості бур'янами ґрунту і виробничих посівів кукурудзи, в агроценозах яких потенційна забур'яненість зростає (8-9). Багаторічна практика вирощування кукурудзи свідчить, що її посіви супроводжують бур'яни, які з'являються завжди, коли послаблюється увага до боротьби з ними. Особливо страждають від впливу цього чинника просапні культури (1, 3-4, 8-9, 11-12).

Кукурудза в початковий період розвитку, коли її ріст йде повільно, майже не конкурентоспроможна по відношенню до бур'янів (13). На забур'яненних полях знижується ефективність добрив, ускладнюється обробіток ґрунту і догляд за посівами, зростають витрати паливно-мастильних матеріалів. Бур'яни завдають найбільшої шкоди агроценозам кукурудзи в результаті конкуренції за воду, світло і поживні речовини, особливо на початку вегетації. Так, якщо на створення 1 кг сухої речовини кукурудза поглинає з ґрунту 250-400 кг H₂O, то в той же час амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), в'юнок польовий (*Convolvulus arvensis* L.), гірчиця польова (*Sinapsis arvensis* L.), просо курине

(*Echinochloa crusgalli* L. Beauv) та інші – 800-1200 кг, або в 3-4 рази більше. Кожен агрозахід, який сприяє розвитку кукурудзи, послаблює негативну дію бур'янів (4, 12).

До основних причин, що викликали високу забур'яненість кукурудзяних агроценозів у сучасних умовах, відносяться:

1) висока адаптивність бур'янів до навколишнього середовища;

2) порушення науково обґрунтованої системи обробітку ґрунту та рекомендованих сівозмін;

3) скорочення обсягів застосування гербіцидів та ін. (3, 10).

Нині в степовому землеробстві ареал бур'янів постійно зростає. Вони не лише надмірно висушують і виснажують ґрунт, внаслідок чого знижується на 30-50% урожайність зерна кукурудзи, але й суттєво погіршується якість зерна, а також фітосанітарний стан довілля. Більшість бур'янів досить витривалі, добре адаптовані до умов навколишнього середовища, здатні витримувати дію тривалої посухи. У процесі еволюції виникли специфічні біологічні особливості, що ускладнюють боротьбу з ними. Так, наприклад, амброзія полинолиста – ранній ярий бур'ян із пізнім плодоношенням. За наявності в ґрунті вологі частини насіння цього бур'яну може проростати і в більш пізні строки при підвищених температурах, коли фітотоксична дія гербіцидів на них послаблюється або втрачається взагалі (4-5, 11-12).

Основною причиною засмічення посівів кукурудзи залишається насіння бур'янів, що розвиваються в посівах. Висока насіннева плодовитість бур'янів, а також біологічні особливості їх насіння (недружність проростання, тривале збереження життєздатності вегетативних і насінневих зачатків у ґрунті та ін.) призводять до того, що в ґрунті при низькій ефективності системи боротьби з бур'янами накопичуються значні запаси різних видів бур'янів (2-3, 7-9, 11).

У зв'язку з цим питання боротьби з бур'янами в агроценозах кукурудзи останнім часом набуло особливої гостроти. Це пов'язано як об'єктивними, так і суб'єктивними причинами. Економічна криза в сільському господарстві, хронічна нестача пального, техніки, коштів призвели до спрощення й грубого порушення технології вирощування попередників кукурудзи, що й обумовило підвищення забур'яненості її посівів. Так, в окремих випадках через несвоєчасний обробіток чорний пар не виконує своєї функції очисника ґрунту від бур'янів, які встигають сформувати генеративні органи. Тому за-

бур'яненість зростає і стає, можна сказати, більш „агресивною” (4, 7-8, 13).

У комплексі заходів боротьби з бур'янами, вже понад 40 років значна роль відводиться гербіцидам, без використання яких у більшості випадків виростити високі врожаї кукурудзи в умовах Степової зони України практично неможливо (7-9, 13). У зв'язку з цим виникла необхідність узагальнити експериментальний матеріал, отриманий в умовах польових дослідів у процесі вивчення ефективності дії на бур'яни гербіцидів кукурудзяного комплексу.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В Інституті зернового господарства УААН і в інших наукових установах (1-3, 5-9) вивчали дію й перевіряли ефективність практично всіх нових гербіцидів, рекомендованих у різні часи для застосування в агроценозах кукурудзи. В полі нашого зору завжди були гербіциди, які відрізнялися дозою внесення, агрегатним станом, строками застосування, – одні з них були базові, а інші страховими.

Кожен із використаних гербіцидів мав свої, притаманні лише йому, особливості. Одні з них проявляли суцільну дію, інші виділялися своїм селективним спектром. Важливим фактором, що визначав ефективність гербіцидів, є чутливість бур'янів до окремих хімічних речовин фітонцидної дії. Важливу роль відігравав також і тип забур'яненості, згідно з яким проводився вибір видів гербіцидів.

Мета досліджень та методика їх проведення. Дослідження проводили протягом 1978-2004 рр. на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, та в 2003-2004 рр. у Дослідному господарстві ІЗГ УААН.

У польових дослідах вивчали дози внесення препаратів, способи їх використання – суцільне, стрічкове, використання бакових препаратів і їх сумішей при вирощуванні кукурудзи беззмінно і в сівозміні в умовах відвальної та протиерозійного основного одробітку ґрунту, гербіциди вносили на удобрених фонах і сумісно з рідкими мінеральними добривами.

Із 1978-2004 рр. вивчали ефективність широкого асортименту гербіцидів сим-тріазинами (гезатоп 80, атразин, симазини, політріазин, агелон), тіокарбамати (ерадикан, алірокс, сурпас – діюча речовина ептам, вернам), ацетаніліди (ласо, ацетал, рамрод), 2,4-Д; лонтрел (1978-1985 рр.), алірокс, харнес, мерлін, майстер, банвел, естерон, базис (1986-2004).

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – типо-

вий для північного Степу України, представлений чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинковим, на лесі. Валовий вміст гумусу (за І.В. Тюрніним) в орному шарі ґрунту складає 3,6-4,1%; загального азоту – 0,23-0,24%; фосфору – 0,10-0,12% і калію – 1,2-2,3%. Кількість рухомих форм фосфору – 8,8-9,8 мг/100 г, рухомого калію – 14,3-15,4 мг/100 г ґрунту (оцтовокисла витяжка, метод Ф.В. Чирикова), нітратів – 14,3-15,0 мг/кг ґрунту (спектрофотометричний метод). Реакція ґрунтового розчину нейтральна – $pH_{\text{водн.}} = 7,0$.

Клімат зони – помірно континентальний. Роки проведення досліджень відрізнялися за ступенем зволоження, що дало можливість простежити дію гербіцидів на забур'яненість посівів у роки з різними ГТК протягом вегетаційного періоду.

Обліки бур'янів проводили на постійно зафіксованих площадках у рамці розміром 1,25*0,20 м = 0,25 м², розміщених по діагоналі облікової ділянки. Рамки накладали в чотирьох місцях на всіх трьох повтореннях кожного варіанту. Визначення залишків д. р. гербіциду харнес (ацетохлору) проводили методом газорідинної хроматографії на хроматографі „Цвет – 10В”.

Площа посівних ділянок становила 210 м², облікових – 100 м², повторність – триразова. Розміщення ділянок у повторенні систематичне, в одну смугу. В польових дослідах висівали насіння районованих гібридів кукурудзи першого покоління. Основний і передпосівний обробіток ґрунту, сівбу і догляд за посівами проводили у відповідності з зональними рекомендаціями, комплексом існуючих сільськогосподарських машин і агрегатів. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методичних рекомендацій (Б.А. Доспехов, 1985; ВНДІ кукурудзи, 1980).

Оцінювання ефективності дії ґрунтових гербіцидів проводили в три етапи: перший – кількісний – через 20-30 днів після їх внесення; другий – теж кількісний – через 40-60 днів і третій – кількісно-ваговий – перед збиранням врожаю кукурудзи. При кількісних обліках відмічали кількість бур'янів по кожному їх виду.

Сівозміни, що досліджувалися, характеризувалися змішаним типом забур'яненості, переважно однорічними дводольними та однодольними бур'янами, серед яких найчастіше зустрічалися такі види: щириця загнута (*Amaranthus retroflexus* L.), щириця жминдовидна (*Amaranthus blitoides* S. Wats.), гречка татарська (*Polygonum tataricum* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), плоскуха

звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.) та ін. Із багаторічних коренепаросткових бур'янів – берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvensis* L. Scop.), суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* R., Br.).

Результати досліджень. Дослідниками засвідчена значна потенційна засміченість ріллі у сучасному землеробстві України. Залежно від культури господарювання вона варіює в межах від 400 млн. шт./га до 1,5 млрд. шт./га фізично нормального насіння бур'янів в орному шарі. З піднесенням культури землеробства ця величина зменшується, при стабільній системі землеробства їй властива консервативність, а при невиконанні розроблених зональних рекомендацій потенційна засміченість різко зростає.

Основними джерелами надходження насіння бур'янів у ґрунт є:

- близько 73% надходження становить насіння бур'янів, що осипалися в ґрунт із тих екземплярів, які ростуть і досягають репродуктивної фази розвитку на даному полі;
- майже 25% насіння бур'янів потрапляє в ґрунт разом з органічними добривами;
- решта 2% насіння бур'янів заноситься в ґрунт іншими шляхами: вітром, водою, з посівними матеріалами та ін.

Щоб поширюватися на значні території, бур'яни набули в ході еволюції різних морфологічних та біологічних пристосувань. Так, перш за все насіння бур'янів проростає у ґрунті нерівномірно навіть за сприятливих умов. Це можна пояснити явищем спокою, а також строкатістю якісного складу схожого насіння. Встановлено, що проростання насіння бур'янів у ґрунті відбувається по всій глибині, на якій воно перебуває. При цьому в верхньому шарі насіння проростає здебільшого навесні, а в глибині орного шару – увесь теплий період року, причому в 8-10 разів більше, ніж з'являється сходів бур'янів. Оптимальна глибина, з якої з'являється основна маса сходів більшості видів бур'янів, становить від 3-4 см до 10-15 см. Якщо насіння проростає на більшій глибині, то проростки через 10-20 днів після проростання відмирають, не утворивши сходів. Активність проростання насіння бур'янів у глибині орного шару зростає після чергового розпушування протягом 3-4 тижнів після його проведення. Ці біологічні особливості бур'янів ускладнюють процес боротьби з ними.

Ріст кукурудзи характеризується великою нерівномірністю. В перші 15 днів після появи сходів темпи приросту у висоту порівняно високі

(1,2-2,4 см за добу). У наступні два тижні приріст рослин кукурудзи у висоту суттєво знижується – до 0,2 см на добу. Далі темпи росту поступово збільшуються і досягають максимуму, як правило, за 7-10 днів до викидання волоті. Ось чому в початковий період кукурудза майже не бореться з бур'янами і не здатна конкурувати з ними. Посіви кукурудзи змикаються і частково заглушують бур'яни лише з другої половини літа. Тому без ґрунтових, а в окремих випадках, – без страхових гербіцидів не обійтись.

Про можливість боротьби з бур'янами за допомогою хімічних речовин відомо досить давно. Проте тільки в кінці XIX ст. встановили, що деякі хімічні речовини можуть знищувати одні рослини, не пошкоджуючи при цьому інших. У середині першої половини XX ст. почали застосовувати для боротьби з бур'янами арсеніт та хлорат натрію, H_2S , сполуки бору, тіоціанати, $(NH_4)_2SO_4$, динітрофеноли, мінеральні масла (1, 3). В цей час використання хімічних речовин для знищення бур'янів набирає виробничого значення.

Гербіциди ґрунтової дії здатні проявляти біологічну активність на проростки рослин бур'янів лише за наявності достатньої кількості вологи у верхньому шарі ґрунту. В роки з жорсткою посухою, ґрунтові гербіциди внесені на поверхні ґрунту і навіть загорнуті бороною або паровим культиватором у верхній його шар, проявити свою фітотоксичну дію у повному обсязі не змогли. Винятком були лише ті гербіциди, що містять у своєму складі діючу речовину на основі (ептам, вітокс і їх аналоги). Це пояснюється тим, що ці препарати діють на проростки бур'янів випарами діючої речовини і їх активність мало залежить від наявності вологи в ґрунті. У наших дослідках у роки з різним ступенем зволоження проявляла свою високу активну дію такі ґрунтові гербіциди як ерадікан (1981-1985 рр.), алірокс (1986-1989 рр.). Однак ці гербіциди потрібно відразу ж після внесення заробляти в ґрунт і вносити в безвітряну прохолодну погоду, аби звести до мінімуму їх знесення вітром і зменшити випаровування. Крім того недоліком цих гербіцидів є те, що вони практично не здатні контролювати багаторічні види бур'янів, які сьогодні, на жаль, стали масовими й до того ж найшкідливішими. Заробка цих гербіцидів у ґрунт боронуванням знижує їх ефективність.

При порівнянні (1981-1983 рр.) основних показників, які визначають ефективність дії гербіцидів, – забур'яненість посівів і врожайність зе-

рна кукурудзи – відмічено, що ерадікан, алірокс, ралерод, пропахлор, ласо-атразин і примекстра приблизно однаково пригнічували бур'яни.

Поєднання механічних і хімічних заходів догляду за посівами сприяло зменшенню забур'яненості посівів. Найбільший ефект спостерігався (1981-1983 рр.) від внесення в ґрунт аґелону і симазину. Поєднання внесення цих гербіцидів із проведенням боронування та міжрядних обробітків ґрунту, сприяли утриманню посівів кукурудзи протягом всього вегетаційного періоду чистими від бур'янів (2, 5-6).

У зв'язку з тим, що в степовій зоні України зустрічається значне різноманіття видів бур'янів, які належать до різних біологічних груп й знищити які, використовуючи лише один препарат майже не можливо, – для цього були використані суміші препаратів На Єрастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН досліджувалися різні суміші гербіцидів, що дали можливість розширити спектр дії цих речовин. Наприклад, такі широко розповсюдженні бур'яни, як лобода біла і щириця загнута добре знищуються гербіцидами групи 2,4-Д (2,4-дихлорфенокси- α -пропіонової кислоти, 2,4-Д амінна сіль дихлорфеноксіоцтової кислоти, 2-метил-4-хлорфенокси- α -пропіонової кислоти; 2,4-Д-натрієва сіль), а в боротьбі з осотом жовтим, будяком польовим високоефективним є лонтрел (д.р. клопіралід; 3,6 дихлорпіколінова кислота). В зв'язку з цим було проведено дослідження ефективності суміші лонтрела (30% м.е.) та аміної солі 2,4-Д (40% в.р.) з метою одночасного знищення однорічних ранніх та пізніх ярих і багаторічних коренепаросткових (табл. 1), а також визначення можливості скорочення при цьому кількості міжрядних обробітків ґрунту.

Дослідженнями встановлено, що найбільш перспективною виявилася суміш, що містить у своєму складі два компоненти: лонтрел 1 л/га і 2,4-ДА 2,5 л/га. Її використання дозволило зменшити надземну масу будяка польового майже в 9 разів, практично повністю знищити дводольні бур'яни і зберегти 20% врожаю зерна кукурудзи (табл. 1).

Складовий компонент цієї суміші страховий гербіцид 2,4 Д, який поряд з позитивною дією на дводольні бур'яни має й суттєві недоліки. Оскільки в посушливі роки його активність знижується, і застосування цього препарату не давало очікуваних результатів, а його дія навіть на бур'яни чутливих видів була нижчою за звичайну.

1. Забур'яненість посівів і врожайність зерна кукурудзи при використанні бакової суміші лонтрела з 2,4-ДА (1984-1986 рр.)

Варіант	Зниження будяка в порівнянні з вихідним, %		Повітряно-суха маса бур'янів перед збиранням врожаю, г/10 м ²		Врожайність зерна кукурудзи, ц/га
	перед другим міжрядним обробітком ґрунту	перед збиранням врожаю	будяку	інших дводольних	
Без гербіцидів (контроль)	29,0	30,2	155,0	918,6	48,0
Лонтрел 1,0 л/га	73,3	75,9	27,1	180,9	57,4
Лонтрел 0,5 л/га	56,0	41,8	91,7	255,1	55,3
2,4-ДА 2,5 л/га	60,4	14,1	99,5	17,9	53,2
2,4-ДА 2,5 л/га + Лонтрел 1,0 л/га	72,5	78,1	16,9	10,7	59,2
2,4-ДА 2,5 л/га + Лонтрел 1,0 л/га + міжрядний обробіток	45,2	77,3	20,3	4,2	57,3
НІР ₀₅ , ц/га	1984 р.		1985 р.		1986 р.
P, %	4,9		4,2		2,4
	2,1		2,1		2,1

Пояснити таке зниження можна тим, що при обприскуванні посівів у період значного водного дефіциту, у рослин для захисту їх від несприятливих умов зовнішнього середовища (вітру, високих температур, дефіциту вологи) формується більш потужний, у порівнянні з сприятливими роками, шар захисних епікутикулярних волосків, що є серйозним бар'єром на шляху проникнення д.р. до тканин листків бур'янів. До того ж водорозчинні препарати (а 2,4-Д, як відомо, належить до них і є в.р.), тому він, звичайно, добре пересувається в тканинах листків через плазмодесми (своєрідні місточки цитоплазми, що з'єднують сусідні клітини). При дефіциті вологи у рослин бур'янів чутливих до гербіцидів 2,4-Д, такі місточки перериваються і клітини стають своєрідними місткостями, з яких діюча речовина цього препарату погано передається до інших клітин тканини.

Ефективнішими за таких умов були гербіцидні препарати на основі масляних емульсій, у даному випадку – лонтрел, оскільки в ньому д. р. транспонується у тканинах рослин ліфільним, а не гідрофільним шляхом, і в зв'язку з цим менше залежить від наявності достатньої кількості води в тканинах листків.

Суміш лонтрела з 2,4 Д також досліджували у 8-пильній сівоzmіні при відвальному і плоскорізнному обробітках ґрунту, які щорічно проводили на полях цієї сівоzmіни й проведена порівняльна оцінка ефективності суміші цих двох препаратів (2,4-Д + лонтрел). Необхідність проведення до-

сліджень у цьому напрямку пов'язана з тим, що ці два способи основного обробітку ґрунту по-різному впливають на засміченість поверхні ґрунту насінням бур'янів. Так, зяблева оранка з попереднім лушенням стерні дисковими знаряддями на 6-8 см і полицевим – на 10-12 см дає можливість знищувати бур'яни всіх біологічних груп. Розпушення ґрунту і підрізання бур'янів на різну глибину створюють сприятливі умови для масового проростання насіння, виснажують кореневі системи багаторічних бур'янів. Найкращі умови для накопичення вологи, проведення якісної зяблевої оранки і знищення бур'янів створюються після повторного лушення, а двома поверхневими обробітками створюється неглибокий розпушений шар ґрунту, який краще вбирає літньо-осінні опади і зберігає їх від випаровування. Це сприяє кращому проростанню насіння бур'янів і якісному проведенню зяблевої оранки.

При запровадженні оранки основна частина насіння бур'янів (52,0%) міститься в шарі ґрунту 20-30 см, 33% – в 10-20% і 15% – в 0-10 см. Перебуваючи кілька років на глибині понад 10 см, значна частина насіння бур'янів втратила свою схожість, чим і пояснюється найменша потенційна засміченість 0-10 см шару ґрунту після проведення оранки. При безполицевому обробітку ґрунту, навпаки, 69,0% насіння бур'янів розміщується в шарі ґрунту 0-10 см, 18,2% – в 10-20 см і 12,8% – в шарі 20-30 см. Таким чином, при переході від полицевого до безполицевого обробітку ґрунту, відбувається зростання потен-

ційної засміченості 0-10 см шару ґрунту в 3,5-4,5 разу, а фактична забур'яненість посівів малорічними бур'янами – у 2,3-2,6 разу. Водночас систематичний плоско різний обробіток ґрунту в сівозміні збільшує кількість багаторічних коренепаросткових бур'янів (осот рожевий, берізка польова). Це пов'язано з високою регенерацією кореневих відростків, що утворилися після плоскорізного обробітку. Це також підтверджується обліком забур'яненості на ділянках варіантів із полицевим та безполіцевим обробітком ґрунту (табл. 2).

Дослідження, проведені в стаціонарному польовому досліді (1991-1998 рр.) із розробки основних елементів екологічно зрівноважених систем землеробства показали, що застосування

ґрунтового гербіциду харнес у дозі 2,5 л/га було досить ефективним в боротьбі з одно- і дводольними однорічними бур'янами в посівах кукурудзи на зерно при розміщенні її як у різних сівозмінних ланках, так і на різних фонах основного обробітку ґрунту (табл. 3).

Так, кількість пророслих бур'янів перед першим міжрядним обробітком кукурудзи на варіантах із застосуванням ґрунтового гербіциду харнес була в 5-10 раз меншою, ніж на варіантах без його внесення. Застосування цього препарату забезпечувало утримання посівів кукурудзи практично чистими від бур'янів протягом усієї вегетації й сприяло ефективному використанню добрив, що в кінцевому результаті забезпечило суттєве підвищення врожаю зерна.

2. Влив бакової суміші лонтрела з 2,4 Д на забур'яненість осотом польовим, врожайність зерна кукурудзи і продуктивність сівозміни (забур'яненість перед збиранням врожаю)

Варіант	Забур'яненість (1982-1987 рр.), шт./10 м ²		Кукурудза на зерно (1987-1988 рр.)		Кукурудза на зерно (1987-1989 рр.)		Забур'яненість ячменю, шт./10 м ² (1987-1990 рр.)	Кукурудза на силос (1987-1990 рр.)		Забур'яненість, шт./10 м ²		Збирання продукції за ротацию, ц к.од./га
	зайнятий пар	озима пшениця	забур'яненість, шт./10 м ²	врожайність, ц/га	забур'яненість, шт./10 м ²	врожайність, ц/га		забур'яненість, шт./10 м ²	врожайність, ц/га	озима пшениця (1988-1990 рр.)	сожняшник (1989-1991 рр.)	
Поліцевий обробіток ПН-4-35	40	17	6,2	66,2	23,2	48,0	17,6	34,9	289	8,1	17,7	376,9
Безполіцевий обробіток ПРН-31000	45	11	8,9	68,6	38,5	47,1	30,1	42,0	297	13,3	53,9	381,9
Поліцевий + 2,4-Д + Лонтрел	40	14	0,3	70,7	0,3	54,6	0,8	0,3	325	0,1	0	414,0
Безполіцевий + 2,4-Д + Лонтрел	40	16	0,2	73,2	0,2	56,3	0,9	0,2	347	0,4	0	432,7
НІР ₀₅ , для оброб. ґрунту, ц/га				1,5-1,6		1,4-1,6			5-13			
НІР ₀₅ , для гербіцидів, ц/га				1,8-2,3		2,3-2,6			8-21			

3. Рівень забур'яненості та урожайності кукурудзи на зерно в залежності від систем використання агрохімікатів та обробітку ґрунту в різних сівозмінних ланках (1991-1998 рр.)

Система використання агрохімікатів	Сівозмінні ланки															
	чорний пар – озима пшениця – кукурудза на зерно				зайнятий пар – озима пшениця – кукурудза на зерно				кукурудза силос – озима пшениця – кукурудза на зерно				кукурудза на зерно – ячмінь – кукурудза на зерно			
	Обробіток ґрунту під кукурудзу															
	чизельний		плоскорізнний		чизельний		плоскорізнний		чизельний		плоскорізнний		чизельний		плоскорізнний	
	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га	шт./м ²	ц/га
Без добрив (контроль)	23,7	38,8	23,9	37,3	31,8	38,2	26,9	37,9	61,4	31,4	56,5	31,9	71,5	32,7	60,2	33,7
Післядія гною – 50 т/га	28,6	41,2	25,6	40,7	40,6	39,9	35,4	40,3	67,8	33,9	62,8	34,5	113,6	35,2	67,7	38,4
Солома + N ₈ кг/т	25,0	40,0	22,5	39,1	30,9	38,8	30,6	39,2	50,4	33,0	50,6	33,6	82,2	34,5	49,9	36,3
Післядія гною – 30 т/га + N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + харнес 2,5 л/га	3,2	48,4	3,8	47,7	7,0	47,1	7,1	47,4	7,1	45,8	6,4	46,6	12,4	45,6	7,2	46,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + харнес 2,5 л/га	2,2	50,8	2,5	49,6	4,5	49,4	4,1	49,5	5,3	47,3	4,7	47,7	7,0	47,9	5,2	48,6
Солома + N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀ + харнес 2,5 л/га	2,7	50,9	3,5	50,0	5,0	49,6	4,7	49,7	5,6	47,1	6,4	47,7	7,3	48,2	6,8	48,6
НР ₀₅ , ц/га для обробітку ґрунту для системи агрохімікатів для взаємодії	1,1 1,8 2,6				0,8 1,4 2,0				1,5 2,6 3,6				1,1 1,9 2,7			

Сьогодні важко уявити вирощування кукурудзи та інших культур без застосування гербіцидів. В Україні зареєстровано понад 200 різних препаратів, котрі вирішують багато проблем із бур'янами. Їх асортимент широкий і різноманітний. Використані в агропромисловому виробництві гербіциди можна умовно розподілити за фітотоксичними властивостями і часом внесення на три групи: препарати загальновинищувальної,

ґрунтової й післясходової дії. Перші з них (ураган форте, буран, глісол, раундап) вносять переважно в системі основного обробітку ґрунту, а другі (фронт'єр, харнес, оскар) у допосівний період. Такі препарати, як примекстра голд, примекстра TZ Голд, Калісто люмакс можна вносити як до, так і після сходів. Препарати післясходової дії (амінна сіль 2,4-Д, діален супер, камбіо, та ін.) застосовують по сходах до фази розвитку

кукурудзи 3-5 листків (7, 13). Мілагро може бути використаний на кукурудзі до фази 10 листка, а калісто – до 8 листка (7).

Враховуючи велике розмаїття гербіцидів, ми коротко зупинимося на аналізі результатів вивчення їх ефективності, яке проводилося в різні роки на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН. Порівняння їх ефективної дії виконувалося за двома показниками – забур'яненістю посівів і врожайністю зерна кукурудзи. Дослідженнями, виконаними в 90 рр. ХХ ст. (1982-1984 рр.) було встановлено, що такі гербіциди, як ерадікан, алірокс, рам род, пропахлор, ласо, атразин і прим екстра приблизно однаково пригнічували бур'яни в агроценозах кукурудзи. Одночасне ж застосування механічних і хімічних заходів догляду за посівами сприяло зменшенню забур'яненості, особливо у випадку використання боронування посівів і міжрядного обробітку ґрунту, в поєднанні з внесенням базових гербіцидів.

Протягом 2002-2004 рр. проводилася порівняльна оцінка ефективності нових гербіцидів в посівах середньостиглих гібридів (2003-2004 рр.) та батьківських форм гібридів Кадр 217 МВ та Кадр 443 СВ (2002-2004 рр.). Проведеними дослідженнями встановлено, що кращі результати отримано при комплексному використанні харнесу 1,5 л/га в поєднанні зі страховими гербіцидами (прим екстра Голд, мілагро, майстер, банвел 4S, естерон, базис), ніж використання одного лише харнесу дозою 2,0 л та 3,0 л/га. Найбільше зменшення засміченості бур'янами і найвищу врожайність зерна (65,1-65,3 ц/га) отримано при поєднанні базового гербіциду харнес дозою 1,5

л/га зі страховими гербіцидами майстер або базис (табл. 4).

Відомо, що рослини батьківських форм (лінії і прості гібриди) значно чутливіші до гербіцидів, ніж гетерозисні гібриди. В зв'язку з цим нами протягом трьох років (2002-2004 рр.) вивчалася реакція рослин батьківських форм середньораннього гібрида Кадр 217 МВ (лінія ДК 293 МВ і простого гібрида Крос 200 М) та середньопізннього Кадр 443 СВ (лінія ДК 429 СВ і простий гібрид Крос 440 С) на дію ґрунтових і післясходових гербіцидів.

Вивчали ґрунтові гербіциди – харнес (2,5 л/га), фронт'єр-оптіма (1,7 л/га) і страхові луварам (2,4 Д, 2,0 л/га), тітус (50 г/га) та камбіо (3,0 л/га).

Результати досліджень показали, що висота рослин найменше зменшувалась у варіантах, де застосовували ґрунтовий гербіцид харнес у порівнянні з безгербіцидним фоном, а в лінії ДК 293 МВ зафіксували навіть незначне зростання даного показника. Страхові отрутохімікати 2,4 Д, тітус, камбіо більш суттєво знижували висоту рослин.

Висновки. На основі проведених тривалих досліджень можна зробити такі висновки:

1. Застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи вимагає диференційованого підходу: врахування ступеня забур'яненості та видового складу насіння бур'янів.

2. При засміченні ґрунту насінням бур'янів, що належать до різних біологічних груп, найбільш ефективними виявилися суміші гербіцидів – лонтрел 1 л/га + 2,4 ДА 2,5 л/га.

4. Ефективність гербіцидів на посівах кукурудзи, 2003-2004 рр.

Гербіциди	Доза, л(кг)/га	Засміченість, шт./м ²	Маса бур'янів, г/м ²	Врожайність зерна, ц/га
Контроль без гербіцидів	–	86,1	374,0	21,1
Харнес	1,5	14,7	65,5	52,5
Харнес	2,0	9,9	46,5	57,1
Харнес	3,0	6,5	30,5	63,5
Харнес + Мерлін	1,5 + 0,075	8,7	36,5	60,5
Харнес + Примекстра Голд	1,5 + 2,5	7,8	37,5	60,5
Майстер	0,1	20,0	132	44,7
Харнес + Мілагро	1,5 + 1,0	8,5	30,0	63,7
Харнес + Майстер	1,5 + 0,1	5,3	26,5	65,3
Харнес + Банвел 4 S	1,5 + 0,5	8,6	33,5	62,2
Харнес + Естерон	1,5 + 0,7	7,4	31,0	63,3
Харнес + Базис	1,5 + 0,02	8,0	31,0	65,1
Контроль без бур'янів	–	–	–	69,2
НІР ₀₅ , ц/га				1,3-1,5

3. Використання пожнивних решток у технологічних процесах ресурсозбережної технології сприяє збільшенню засміченості посівів кукурудзи. По стерньовому попереднику на безполіцевому обробітку ґрунту, порівняно з поліцевим перед проведенням до посівної культивуації засміченість збільшилася в 2,3, а на мілкому обробіткові в 3,8 разу. В агроценозах кукурудзи висіяної після кукурудзи на зерно засміченість була вищою ніж по стерньовому попереднику в 1,7-

1,9 разу.

4. Ефективність впливу на бур'яни гербіциду харнес по стерньовому попереднику на фоні поліцевого обробітку складає 92-95%, а на безполіцевому – 76,7-77,0%. На кукурудзяному фоні зі збиранням зерна цього попередника і розсіюванням по поверхні поля листостеблової маси ефективність гербіциду харнес зменшується до 81,6-82,0%, а страхового гербіциду базис до 78,5-78,0%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Безуглов В.Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. – М.: Россельхозиздат, 1989. – 238 с.
2. Головка А.И., Крамарев С.М., Бондарь В.П. Результаты комплексного изучения технологии возделывания кукурузы // Земледелие, 1983. – № 7. – С. 29-31.
3. Захаренко В. А. Гербициды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
4. Золотов В.И., Пономаренко А.К. Комплексное влияние основных агротехнических приемов на урожайность кукурузы// Приемы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в Степи УССР.– Днепропетровск, 1974. – С. 54-58.
5. Ладонин В.Ф., Крамарев С.М., Клявзо С.П. Особенности проведения гербицидов кукурузного комплекса при различных способах их внесения на обыкновенных черноземах Степи Украины. Сообщение 1. Эффективность применения различных гербицидов в посевах кукурузы // Агрохимия. – № 11. – 1994. – С. 80-86.
6. Ладонин В.Ф., Крамарев С.М., Клявзо С.П. Особенности проведения гербицидов кукурузного комплекса при различных способах их внесения на обыкновенных черноземах Степи Украины. Сообщение 2. Эффективность гербицидов

при различных технологиях внесения и способах основной обработки почвы // Агрохимия. – № 12. – 1994. – С. 65-74.

7. Манько Ю.П., Веселовський І.В., Орел Л.В. Бур'яни та заходи боротьби з ними. – Учбово-методичний центр Мінагропрому України. – Київ, 1998. – 239 с.

8. Пидопригора В.С., Ткаченко А.Л., Фисюнов А.В. Борьба с сорняками при интенсивном земледелии. – К.: Урожай, 1985. – 206 с.

9. Протасов Н.И., Паденов К.П., Шеренев П.М. Сорные растения и меры борьбы с ними. – Минск: Ураджай, 1987. – 272 с.

10. Филев Д.С. Выращивание высоких урожаев кукурузы в районах недостаточного увлажнения. – Днепропетровск: Изд-во «Промінь», 1975. – 285 с.

11. Циков В.С. Технология, гибриды, семена. – Днепропетровск, 1985. – 65 с.

12. Циков В.С., Матюха А.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.

13. Циков В.С., Матюха Л.П. Бур'яни, шкодочинність і система захисту. – ТОВ „ЕНЕМ”, Дніпропетровськ, 2006. – 85 с.

УДК 63.001.4 (91)

© 2008

Яцун Т.П., здобувач,

Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,

Опара М.М., кандидат сільськогосподарських наук,

Полтавська державна аграрна академія,

Гордига А.Г., Бохан З.М., Кавалір Л.В., молодші наукові співробітники,

Хоролець Н.І., завідувач сектором відділу,

Полтавський інститут АПВ імені М.І. Вавилова УААН,

Яцун Ю.В., студент,

Полтавський національний технічний університет ім. Ю. Кондратюка

ВПЛИВ ДОСЛІДЖЕНЬ В.В. ДОКУЧАЄВА НА СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК АГРОНОМІЇ ПОЛТАВЩИНИ

Постановка проблеми.

З-поміж природознавчих наук у другій половині XIX сторіччя виділилась і розвинулась особлива гілка – ґрунтознавство, засновником якого став Василь Васильович Докучаєв. Усе життя він боровся

за визнання цієї науки, завбачивши в ній надійний засіб підняття народного господарства й захисту від всенародних бід – неврожаїв. Поштовхом для розвитку наукових досліджень в області ґрунтів Полтавщини, як і в інших районах чорноземної зони царської Росії, стали народні біди, якими були засуха і голод.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Проблема вивчення впливу наукових досліджень із ґрунтознавства професора В.В. Докучаєва (1-3) на розвиток агрономії на Полтавщині започаткована науковцями області М.І. Грибом, В.К. Чуйком, В.М. Самородовим, С.М. Варвянським, П.М. Чапком, Л.І. Фесенко, Ф.Т. Моргуном, С.Л. Кигим та іншими. Його величезна заслуга у вивченні причин засух у степовій зоні і розробці комплексного плану заходів щодо подолання цього явища не втратила свого значення до сьогодні (6-9).

Мета досліджень. Із метою об'єктивного відтворення історії науки на підставі історичних видань вивчити наукове комплексне природничо-історичне дослідження Полтавської губернії основоположником наукового генетичного ґрунтознавства В.В. Докучаєвим.

Методи дослідження. Теоретичною й методологічною основою дослідження є концептуа-

Проаналізовано вплив результатів наукових досліджень В.В. Докучаєва на становлення і розвиток сільськогосподарської дослідної справи та практичної агрономії в Полтавській губернії.

Функціонування агропромислового комплексу на ринкових засадах і сучасний стан його реформування вимагає врахування не лише зарубіжного, але й власного історичного досвіду.

льні засади вивчення історії становлення і розвитку агрономічної науки та сільськогосподарської дослідної справи на Полтавщині. У дослідженні використовуються принципи системності та послідовності комплексного нау-

ково-історичного та хронологічного аналізу.

Результати досліджень. Будь-який процес або явище не виникають спонтанно; їхньому виникненню передують тривалий, послідовний і закономірний шлях зародження й становлення.

Видатний російський учений-ґрунтознавець В.В. Докучаєв (1846-1903 рр.) зайнявся вивченням річкових наносів у 1870 році. З його ім'ям тісно пов'язана історія вивчення ґрунтів Полтавщини. Всебічне комплексне вивчення природи території В.В. Докучаєв застосував і в своїх знаменитих дослідженнях ґрунтів у Полтавській губернії в 1877, 1881 і 1888-1894 роках (5).

У своїй книзі «Наші степи раніше і тепер» Докучаєв дає широкий аналіз степової природи, історію степів і їх сучасний стан (4). Тут наведені результати роботи експедицій, викладено план реконструкції сільського господарства чорноземної смуги відповідно до природних умов.

В.В. Докучаєв яскраво змалював рельєф степу та його особливості у зв'язку з геологічною історією краю, оскільки саме в Полтавській губернії з особливою виразністю проявляється могутній вплив рельєфу місцевості, рослинності на характер ґрунту (2).

Результати його комплексних експедицій обумовлювалися тим, що кожного разу завдання, що ставилося перед такою експедицією, було

конкретним і чітко сформульованим. Керівництво експедиції в особі В.В. Докучаєва абсолютно чітко уявляло собі характер і напрям досліджень, які повинні були реалізувати конкретну мету. Нарешті Василь Васильович, як натхненний ентузіаст своєї справи, умів надихнути всіх своїх співробітників, що забезпечувало дружню колективну роботу.

Генетичне ґрунтознавство він створив на абсолютно нових принципах, які згодом одержали широке визнання. Нові наукові ідеї, яким наука зобов'язана В. Докучаєву, свідчать про нього як про мислителя з творчою уявою. Він володів чудовим даром передбачень як у області наукової теорії, так і в області практичних висновків. Прекрасний оратор, він умів „заражати” оточуючих своїми ідеями й захоплювати їх новими, ще сміливішими.

Докучаєв – теоретик, новатор, творець нової науки про ґрунт, школи географів, геоморфологів, геоботаніків, організатор і практичний діяч, який прагнув усі свої теоретичні досягнення бачити втіленими в повсякденне життя сільського господарства. Вчений розглядав ґрунтознавство як предмет, необхідний кожному землеробу. Він говорив про те, що недостатньо володіти землею – потрібно навчитися користуватися нею. Докучаєв був передовим ученим свого часу і, добре знаючи потреби свого народу, ніколи не відгороджувався від практичних завдань сільського господарства. Це нероздільні сторони наукової і практичної діяльності В.В. Докучаєва. З метою розповсюдження знань серед селян він організовував проведення загальнодоступних для землеробів лекцій, у читанні яких брали участь видатні вчені, у тім числі й Д.І. Менделєєв (3).

У 1900 році статистичний персонал Полтавського губернського земства приступив до збору відомостей оцінки нерухомого майна в губернії.

Василь Васильович Докучаєв, який працював з експедицією в Полтавській губернії, був запрошений земством прочитати лекції статистам, оскільки при оцінюванні справи без природно-історичного наукового дослідження ґрунтів було неможливо обійтися. Перш, ніж оцінювати, необхідно дослідити об'єкт оцінки.

Статистичний персонал губернського земства по завершенню циклу лекцій здійснив екскурсію на Полтавське дослідне поле. Екскурсія проводилася з метою наочного ознайомлення слухачів із простими способами фізичного і хімічного дослідження (аналізу) ґрунтів. Соколовським Ю.Ю., директором дослідного поля, та його помічниками під керівництвом В.В. Докучаєва бу-

ли продемонстровані найголовніші прилади, що служили для фізичного і хімічного ґрунтових аналізів, а також проведені окремі досліді за допомогою цих приладів.

На сторінках журналу «Хуторянин» за 1900 рік редакція ознайомила своїх читачів зі всіма публічними лекціями професора В.В. Докучаєва, на яких він підкреслював, що поліпшення сільськогосподарської культури може піти правильним і надійним шляхом лише за всебічного знайомства з ґрунтами; тільки ґрунтове, наукове вивчення нинішнього і минулого ґрунтів може вказати, яким буде їх майбутнє, що на них можна сіяти.

У ході читання лекцій Василь Васильович наводить, як приклад, розмову з Л.М. Толстим, який вказав Докучаєву на наявність у італійців переносного ґрунту, тобто такого, який вони переносять разом із собою при зміні місця проживання. Учений підкреслив, що полтавський прекрасний чорнозем, який містить близько 10% органічної речовини, – дійсно ґрунт, а той ґрунт, про який говорив Л.М. Толстой, і вміст квіткових горщиків – ґрунти штучні. У Полтавській губернії природний ґрунт досягає двох аршинів (1,4 м) потужності, а орний шар його – не більше 5-6 вершків (22,0-26,4 см).

Полтавський чорнозем складався тривалий час шляхом зміни материнської породи – лесу. За фізичними й хімічними властивостями він має всі дані для найсприятливішого росту рослин.

Три лекції (7-9) Василь Васильович приурочив ролі мікроорганізмів у генезисі ґрунтів і опису чорноземної зони Полтавської губернії.

У 1891-1892 роках чорноземну зону Росії охопила досить велика засуха. На страждання народу від стихійного лиха, розорення тисяч селян, голоду в селах у найродючішій, найбагатшій чорноземній смузі відгукнулися кращі представники російської інтелігенції.

Докучаєв вважав найважливішим у боротьбі із засухою та отриманні стійких урожаїв відновлення міцної зернистої структури чорнозему. Він категорично заперечував застосування в сільському господарстві зарубіжних прийомів без урахування місцевих умов, вимагаючи, щоб у країні створювалася „своя чорноземна або аеральна, або барханна агрономія, суворим і найтіснішим чином приурочена і пристосована до місцевого клімату, ґрунту, побутових і економічних умов даного району або зони”.

У Полтавській губернії більше виступають закономірні відносини, які існують скрізь між характером ґрунтів і тим, що їх покриває, особли-

во, що їх раніше покривало, – рослинністю. Річ у тім, що коли листяний ліс заселяється на тій або іншій суглинковій, мергелистій або глинистій гірській породі, наприклад, лесі, і якщо лісова рослинність залишається тут достатньо тривалий час, вона видозмінює дану материнську породу таким чином, що в результаті одержується своєрідний ґрунт, такий же характерний і постійний для лісу, як типовий чорнозем для степової трав'янистої рослинності. Якщо порівняти такі лісові землі з чорноземами даного району, то між ними не виявиться істотної різниці в їх фізико-механічних властивостях.

Під час Полтавської експедиції в районі Кременчука ученим був зроблений розріз лісового ґрунту. Першим на поверхні ґрунту був шар опалого листя і сучків, за ним залягав шар чорної землі, товщиною вершка в 2-3 (8,8-13,2 см), а далі знаходилися типові сірі землі, які поступово переходять у звичайний ґрунт (материнську породу). Ті ж сірі землі зустрілися й на полтавському земському дослідному полі та поблизу Шведської могили й навіть у самій Полтаві. Що це означає? Тільки те, що всі ці місця, поза сумнівом, були колись покриті суцільними лісами (6).

Докучаєв наводить приклад села Диканьки, де біля школи, в самому селі – степовий чорнозем, а трохи віддалік, ближче до вікового лісу, – лісовий. Материнська порода обох ґрунтів однакова, що підтверджував детальний хімічний і механічний їх аналіз. Утворившись на одній материнській породі, за абсолютно однакових кліматичних умов, вони несли на своїй поверхні вельми несхожу рослинність (7).

Докучаєв В.В. демонстрував слухачам лекцій діаграму, яка вказувала на зв'язок між висотою даного місця Полтавської губернії та вмістом органічної речовини в його ґрунті, і зробив висновок про те, що чим вища місцевість, тим більше в ґрунті органічної речовини. У Костянтиноградському повіті Полтавській губернії, на межі з Катеринославською і Харківською губерніями, степи розташовані від 90-100 сажнів над рівнем моря. Експедиція встановила, що при висоті в 90 сажнів (192 м) органічна речовина сягає 7,5%; при незначному пониженні вміст органічної речовини в ґрунті падає вже на 1%, а чим нижче в долину, тим кількість органічної речовини все зменшується.

Докучаєв пояснював, що чим вище розташована дана місцевість, тим її ґрунти багатші органічною речовиною, і навпаки, – чим вона розташована нижче, тим органічної речовини в ній

менше. Судячи по геологічним даним, уся північна Росія в епоху так званого льодовикового періоду була покрита суцільною товщею льоду. Цей льодовик лише частково захопив Полтавську губернію, не торкнувшись її південно-східної частини, а, отже, й Костянтиноградського повіту. Внаслідок цього ґрунти повіту, а також й інші підвищені місця, що раніше звільнилися від льодовика і його вод, мають значно тривалішу історію, ніж місця знижені, – це найдавніші місця на території Полтавської губернії.

Полтавська губернія витягнута з північного заходу на південний схід по лівому березі Дніпра. Перпендикулярно цьому напрямку її прорізає чотири річки: Ворскла, Хорол, Псел і Оріль. Правий берег Ворскли – підвищений, а лівий – низинний. Це явище властиве всім річкам північної півкулі, що течуть у напрямі з півночі на південь. Рухаючись від високого берега Ворскли у напрямку до Орілі, спочатку зустрінуться ґрунти піщаного характеру, переміті розливами Ворскли, далі – нетиповий чорнозем, розташований ближче до вододілу, а по самому вододілу і підвищених місцевостях між двома річками – типовий чорнозем, найкращий ґрунт Полтавської губернії (7).

Однак чим далі в долину річки Орілі, тим цей типовий чорнозем усе більше змінюється і, нарешті, переходить у долинний чорнозем, що займає пологі тераси річки. Залежно від того, ближче чи далі від річки розташовані ці смужки долинного чорнозему, він має то більш глинистий, то більш піщаний характер, і вже тільки в луговій терасі, в самій долині річки, зустрічається чистий пісок. Ці переходи долинного чорнозему в суглинок, у супісок і, нарешті, в пісок залежать від вимивання дрібних частинок глини з ґрунту водами атмосферних опадів, що стікають по схилу. У цьому явищі особливе значення має кут падіння схилу: чим він вищий, тим явище виражене чіткіше.

Рельєф – одна з умов ґрунтоутворення. Таким чином, був сформульований висновок, що коли є бажання вивчити ґрунт, то слід вивчити ґрунтоутворювачі. Бажаєш знати землю, потрібно вивчити клімат даної місцевості, рослинність і тварин. „Тепер ми можемо вважати, – вказував В.В. Докучаєв, – встановленим і зрозумілим, що ґрунти є дзеркало, яскраве і цілком правдиве віддзеркалення, так би мовити, безпосередній результат сукупної, вельми тісної, вікової взаємодії між водою, повітрям і землею – з одного боку; рослинними і тваринними організмами і віком країни – з іншого, – цими одвічними і понині діючи-

ми ґрунтоутворювачами” (7).

Далі Василь Васильович із захопленням ученого, закоханого в свою справу, продовжував викладати теорію походження чорнозему як продукту взаємодії повітря, рослин і ґрунту (2, 9).

Характерно, що навіть у найбільш ранній період своїх робіт В.В. Докучаєв не вивчав явища і геологічні процеси ізольовано, а завжди в зв'язку, у взаємодії з іншими чинниками: кліматом, геологічною будовою, рельєфом, рослинним і тваринним світом, з віком країни і ґрунтами.

Докучаєв простежив розвиток наймолодших ерозійних форм – ярів, від утворення вибоїни на схилі до перетворення яру в балку і потім у річкову долину, і згодом на основі узагальнених результатів досліджень своїх попередників створив чітку теорію поступового розвитку ерозійних форм (1).

Проте Докучаєв надавав великого значення й воді атмосферних опадів, стверджуючи, що набагато розумніше зберігати її, а для цього потрібно реставрувати, відновити природу ґрунтів, „якщо вона зіпсована невмілими руками, і тепер хліби страждають від засухи”.

Він застерігав сільських господарів від використання артезіанської води в господарствах, бідних на іншу воду, яка була єдиною надією на отримання задовільного урожаю. Проте в ній

досить багато солі і, поливаючи нею поля, можна перетворити їх на солонці.

Звертаючись на лекціях до полтавського персоналу статистів, В.В. Докучаєв наголошував: „Любіть тільки науку і істину, тоді не важко буде вивчити і економічне життя: адже воно не з неба звалилося, воно є результат оточуючих нас природних умов” (9).

Висновки.

1. Полтавська губернія зобов'язана В.В. Докучаєву плідною працею з дослідження в природно-історичному плані та оцінці різноманітних ґрунтів і підґрунтя, що залягають на її території.

2. Ідеї Докучаєва про вивчення природних комплексів, багаторічні дослідження чорноземів та інших ґрунтів стали логічним висновком із всебічно розроблених і введених ним у науковий обіг основних принципів, покладених в основу ґрунтознавства і географії ґрунтів, а саме: ґрунт – це абсолютно особливе природне тіло, глибоко відмінне від гірських порід, до яких ґрунт раніше зараховувався; генезис цього природного тіла цілком залежить від усієї сукупності зовнішніх умов і від ходу розвитку і зміни останніх за тривалий період часу. Ці положення, хоча іноді звучали й до В.В. Докучаєва, проте ніким як слід не обґрунтовувалися і тому не набували поширення.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Докучаєв В.В. Способи утворення річкових долин Європейської Росії // Вибр. тв. – М.: Держвидав с.-г. літ-ри, 1949. – Т. II. – С. 23-162.
2. Докучаєв В.В. Наші степи раніше і тепер // Вибр. тв. – М.: Держвидав с.-г. літ-ри, 1949. – Т. II. – С. 163-230.
3. Докучаєв В.В. Вибр. тв. – М.: Держвидав с.-г. літ-ри, 1949. – Т. II. – С. 7-19.
4. Компанец М. Ученые агрономы России. М.: Колос. – 1971. – С. 52-69.
5. Наш рідний край. Сторінки про вчених-ботаніків, генетиків, інших природознавців та їх зв'язки з Полтавою. – Полтава, 1991. – Вип. 8. –

64 с.

6. Щотижневик «Хуторянин» Полтавського товариства сільського господарства. – Полтава. – 1900. – № 25. – С. 363-366.
7. Щотижневик «Хуторянин» Полтавського товариства сільського господарства. – Полтава. – 1900. – № 26. – С. 383-385.
8. Щотижневик «Хуторянин» Полтавського товариства сільського господарства. – Полтава. – 1900. – № 27. – С. 396-397.
9. Щотижневик «Хуторянин» Полтавського товариства сільського господарства. – Полтава. – 1900. – № 28. – С. 407-409.

УДК 635.65

© 2008

**Шевніков М.Я., кандидат сільськогосподарських наук,
Коблай О.О., аспірант,**

Полтавська державна аграрна академія,

Фесенко М.М., кандидат технічних наук,

Полтавське відділення Українського державного геологорозвідувального інституту

ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ПОКАЗНИКИ ЛАБОРАТОРНОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ СОЇ

Постановка проблеми.

Одним з елементів сучасної технології вирощування сільськогосподарських культур є передпосівна підготовка насіння. У виробничих умовах найбільш поширеним є хімічний спосіб передпосівної підготовки насіння, що включає обробку посівного матеріалу інсектицидами, фунгіцидами або їх сумішками з метою захисту насіння та проростків від хвороб і шкідників, а також підвищення польової схожості насіння. Проте його застосування не дає можливості одержати екологічно чисту продукцію й підвищує антропогенне навантаження на ґрунт. Тому нині актуальною є розробка альтернативних методів передпосівної підготовки насіння, які б відповідали сучасним екологічним вимогам ведення сільського господарства й мали високу економічну ефективність.

Одними із таких методів є методи фізичного впливу на насіння, зокрема ультразвукове випромінювання.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Дослідження впливу ультразвукового випромінювання на сільськогосподарські рослини не є новими. Так, М.М. Круглицький та В.К. Маньковський (1982) у своїй монографії "Професії ультразвуку" відмічали, що при поширенні ультразвуку в біологічному середовищі відбувається його поглинання й перетворення акустичної енергії на теплову. Місцеве нагрівання тканин на декілька градусів, зазвичай, сприяє життєдіяльності біологічних об'єктів, оскільки для процесів обміну речовин властива суттєва температурна залежність. Проте значне підвищення інтенсивності ультразвуку й збільшення тривалості його дії може викликати надмірний нагрів біологічних структур і їх руйнування. Причиною змін, що виникають у біологічних об'єктах під дією ультразвуку, можуть бути також повторні ефекти фізико-хімічного характеру (акустичні пото-

Вивчали вплив ультразвукового випромінювання на показники лабораторної схожості насіння сої. Встановлена оптимальна тривалість опромінення. Досліджено тривалість позитивного ефекту після опромінення.

ки, кавітація, дегазація, диспергування, виникнення хімічних реакцій і т. д.). Відомо, що застосування малих інтенсивнос-

тей (2 Вт/см²) викликає позитивні біологічні ефекти. Так, при опроміненні насіння ультразвуком прискорюється його проростання та наступний ріст рослин. Застосування порівняно великих інтенсивностей (3-10 Вт/см²) і тривале опромінювання, як правило, викликає незворотні пошкодження клітин і тканин: схожість насіння падає, зменшується швидкість росту рослин (4).

І.Г. Хорбенко (1986) відмічав, що в "озвученому" насінні різко підвищується активність ферментів, ультразвук змінює структуру молекул та амінокислот, прискорює процеси окислення. В Узбецькому НДІ овочівництва, баштанництва та картоплярства після багаточисельних досліджень встановлено, що обробка насіння динь та кукурудзи ультразвуком в окремих випадках підвищує врожайність на 40% (6).

У Російській Федерації видані авторські свідоцтва на винахід з обробки насіння огірків, капусти і томатів ультразвуковим випромінюванням паралельно з мікроелементами та стимуляторами росту, до того ж, як відмічають автори, після опромінення відбувається знищення вірусних, грибних та бактеріальних захворювань (5, 7), що вказує не лише на поліпшення посівних властивостей насіння, а й на фунгіцидну активність такого заходу.

У наших дослідженнях із обробки насіння люцерни ультразвуковим випромінюванням (2) було досягнуто ефекту скарифікації "твердого" насіння та підвищення лабораторної і польової схожості (за інтенсивності ультразвукових коливань 3 Вт/см²); позитивний ефект при цьому зберігався протягом трьох місяців. За даним методом нами було одержано авторське свідоцтво на винахід "Спосіб передпосівної підготовки насіння люцерни" (3), що підтверджує новизну досліджень.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою наших досліджень було вивчення впливу ультразвукового випромінювання різної тривалості опромінення на лабораторну схожість насіння сої, виявлення часу, упродовж якого зберігається позитивний ефект від опромінення, перевірка фунгіцидних властивостей ультразвукового випромінювання.

Оскільки явище ультразвукової кавітації нами найлегше досягалося при інтенсивності ультразвукових коливань 3 Вт/см^2 , і враховуючи, що така інтенсивність (при нетривалій її дії) не мала згубного впливу на насіння люцерни (2), ми проводили дослідження з насінням сої в цьому ж режимі.

Об'єктом досліджень було насіння сої сортів Аметист і Романтика 2005-2006 років урожаю. Насіння сої 2006 року урожаю мало високий природний рівень зараженості хворобами (зокрема бактеріозом), який був характерним для багатьох господарств Полтавської та інших областей України. Визначення лабораторної схожості насіння сої проводили за ДСТУ 4138 – 2002 (1).

Опромінювання насіння ультразвуком ми здійснювали в Полтавському відділенні Українського державного геологорозвідувального інституту на приладі УЗДН-1 (ультра звуковий диспергатор низькочастотний). Методика опромінення була наступною: насіння сої в кількості 50 г поміщали у фарфоровий стаканчик ємністю 150 мл, до половини заповнений дистильованою водою. У воду опускали магнітостріктор (магнітно-стрекційний випромінювач), що випроміню-

вав низькочастотні ультразвукові коливання із частотою 22 кГц й інтенсивністю 3 Вт/см^2 . Опромінювання насіння проводили при різній тривалості часу (секунди). Контрольними варіантами було насіння, замочене у воді певної температури на відповідний проміжок часу. Слід одразу вказати на той факт, що в контрольних варіантах час, упродовж якого насіння знаходилось у воді певної температури, не мав визначального впливу на показники проростання насіння, а тому в якості контролю ми наводимо один середній зразок лабораторної схожості контрольних варіантів.

Результати досліджень. Як відмічають М.М. Круглицький та В.К. Маньковський (4), при поширенні ультразвуку в біологічному середовищі відбувається його поглинання і перетворення акустичної енергії в теплову. Як високо підніметься температура води, в якій знаходиться оброблюване насіння, є досить важливо, оскільки температурний режим може виступати додатковим фактором впливу на насіння. Динаміка наростання температури води в стакані під дією ультразвукового випромінювання представлена в таблиці 1.

За даними табл. 1 можна зробити висновок про те, що підвищення температури води внаслідок впливу на неї ультразвукового випромінювання є достовірним, проте її зростання відбувається до певної межі ($\sim 58^\circ\text{C}$) і, починаючи із 110 секунди, залишається відносно стабільним ($56-58^\circ\text{C}$). У наших дослідженнях такий температурний

1. Динаміка наростання температури води в стакані під дією ультразвукового випромінювання

Тривалість опромінення, с до початку опромінення	Температура води, $^\circ\text{C}$
10	19
20	22
30	26
40	31
50	39
60	44
70	48
80	51
90	52
100	51
110	54
120	56
130	58
140	57
150	58
НІР ₀₅	56
	3,33

2. Лабораторна схожість сої (2005 рік урожаю) після ультразвукового опромінення насіння

Тривалість опромінення, с	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
сорт Аметист					
Контроль	60	65	7	0	28
10	68	71	6	0	23
20	65	68	4	0	28
30	57	60	8	0	32
40	63	65	5	0	30
50	64	67	7	0	26
60	73	74	6	0	20
70	64	65	5	0	30
80	61	63	8	0	29
90	58	59	6	0	35
сорт Романтика					
Контроль	66	72	13	0	15
10	69	76	7	0	17
20	78	80	5	0	15
30	68	70	8	0	22
40	71	72	4	0	24
50	72	74	6	0	20
60	64	67	7	0	26
70	74	76	7	0	17
80	75	78	4	0	18
90	66	70	11	0	19

режим середовища не мав істотного впливу на показники проростання насіння сої, а тому ми можемо припустити, що вирішальними факторами впливу на насіння були саме ефекти фізико-хімічного характеру, зокрема кавітація.

Вплив ультразвукового випромінювання на лабораторну схожість насіння сої сортів Аметист і Романтика (2005-2006 років урожаю) представлений в таблицях 2-3.

Наведені в табл. 2 дані вказують на те, що при доборі оптимальної тривалості опромінення насіння ультразвуковим випромінюванням можна досягти підвищення як енергії проростання, так і лабораторної схожості. Так, для сорту Аметист таке підвищення становило 13 і 9%, а сорту Романтика – 12 і 8% відповідно. Також слід зауважити, що збільшення кількості нормально пророслого насіння для сорту Аметист відбувалося за рахунок зменшення кількості насіння, що загнило, при цьому кількість ненормально пророслого насіння майже не змінилась, а для сорту Романтика збільшення кількості нормально пророслого насіння відбувалося за рахунок зменшення кількості ненормально пророслого насіння, а кількість насіння, що загнило, взагалі не змінилась. Характерним є те, що за тривалості

опромінювання насіння упродовж 60 секунд (сорт Аметист) і 20 секунд (сорт Романтика) відбувається збільшення кількості насіння, що загнило. Це вказує на початок інгібуючої дії ультразвукового випромінювання на насіння.

Для практичного застосування ультразвукового випромінювання важливо знати, як довго зберігається позитивний ефект від опромінення насіння ультразвуком. Лабораторна схожість насіння сої в процесі зберігання після ультразвукового опромінення, за оптимальної тривалості обробки, встановленій попередньо, (для сорту Аметист і Романтика – 60 і 20 секунд відповідно), наведена в таблиці 3.

Насіння, опромінене ультразвуковим випромінюванням, зберігає свої позитивні властивості – збільшення кількості нормально пророслого насіння у порівнянні з контрольним варіантом і через 30 діб після обробки, що свідчить про тривалий позитивний ефект і можливість завчасної підготовки насіння до посіву. Водночас простежується встановлена раніше тенденція щодо збільшення кількості нормально пророслого насіння за рахунок того насіння, що загнило (сорт Аметист) і ненормально пророслого насіння (сорт Романтика).

3. Лабораторна схожість насіння сої (2005 року урожаю) в процесі зберігання після опромінення ультразвуковим випромінюванням

Час зберігання після опромінення, дб	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
сорт Аметист					
Контроль	61	67	6	0	27
10	65	72	7	0	21
20	67	73	8	0	19
30	64	70	6	0	24
сорт Романтика					
Контроль	66	71	13	0	16
10	75	81	4	1	14
20	71	81	5	0	14
30	74	78	6	0	16

4. Лабораторна схожість сої (2006 року урожаю) після ультразвукового опромінення насіння

Тривалість опромінення, с	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
сорт Аметист					
Контроль	33	37	10	1	52
10	37	41	8	0	51
20	33	45	10	1	44
30	33	34	17	1	48
40	36	37	13	1	49
50	37	41	10	1	48
60	30	34	10	1	55
70	28	30	12	0	58
80	33	29	15	1	55
90	30	29	13	1	57
сорт Романтика					
Контроль	58	60	5	1	34
10	52	60	6	0	34
20	55	55	11	1	33
30	51	63	8	0	29
40	54	57	15	1	27
50	52	60	10	1	29
60	46	54	10	1	35
70	61	67	6	1	26
80	45	56	8	1	35
90	42	54	6	0	40

Окремим питанням наших досліджень була перевірка впливу ультразвукового випромінювання на насіння сої з високим природним рівнем зараженості хворобами, характерним для 2006 року (таблиця 4).

У цілому, за даними таблиці 4, простежується загальна закономірність збільшення кількості нормально пророслого насіння за рахунок зменшення кількості насіння, що загнило. Це вказує

на існування деякої фунгіцидної активності ультразвукового випромінювання, проте збільшення лабораторної схожості ураженого хворобами насіння відбувається лише на 8 (сорт Аметист) і 7% (сорт Романтика), що не дає можливості довести таке насіння до кондиційного стану без застосування фунгіцидів.

Спираючись на отримані результати лабораторних досліджень, нами будуть закладені

польові досліді з метою вивчення впливу ультразвукового випромінювання даного режиму на ріст, розвиток і урожайність сої.

Висновки. 1. Під впливом ультразвукового випромінювання відбувається підвищення температури у середовищі, що обробляється, проте її зростання відбувається до певної межі (~ 58°C) і, починаючи із 110-ої секунди, залишається відносно стабільним (56-58°C).

2. Для кожного сорту, при заданому діапазоні частота-інтенсивність, необхідно експериментально підбирати оптимальну тривалість опромінення насіння.

3. За оптимальної тривалості опромінення насіння досліджувані сорти проявляли індивідуальну реакцію на вплив ультразвукового випро-

мінювання, що, можливо, є наслідком генетичної основи сорту або типу чи рівня зараженості насіння хворобами, що також потребує додаткового вивчення.

4. Насіння, оброблене ультразвуковим випромінюванням, зберігає свої позитивні властивості упродовж 30-ти діб після обробки, що вказує на тривалий позитивний ефект і можливість завчасної підготовки насіння до сівби.

5. Ультразвукове випромінювання має деяку фунгіцидну активність, проте збільшення лабораторної схожості ураженого хворобами насіння є недостатньою, що не дає можливості уникнути застосування фунгіцидів з метою доведення такого насіння до кондиційного стану.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – К., Держспоживстандарт України, 2003.
2. Коблай О.О., Фесенко М.М. Вплив ультразвукового випромінювання на посівні якості насіння люцерни // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2006. – № 4. – С. 161-163.
3. Коблай О.О., Фесенко М.М., Чекрізов І.О. та ін. Спосіб передпосівної підготовки насіння люцерни // Патент України № 24093, заявлено 17.10.06, опубл. 25.06.07, Бюл. № 9 А01С 1/00.
4. Круглицький М.М., Маньковський В.К. Професії ультразвуку. – К.: Наукова думка, 1982. – 128 с.

5. Потапенко И.А., Андрейчук В.К., Руднев А.Е. и др. Способ обработки семян сельскохозяйственных культур в ультразвуковой статической среде // Патент РФ № 2174296, кл. А01С1/00, приоритет от 2000.03.28, регистр. 2001.10.10.
6. Хорбенко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Знание, 1986. – 192 с.
7. Цугленок Н.В., Шахматов С.Н., Цугленок Г.И. Обработка семян сельскохозяйственных культур перед посевом в электромагнитном и ультразвуковом поле // Патент РФ № 2051552, кл. А01С1/00, приоритет от 1992.04.22, регистр. 1996.01.10.

УДК 633.311:631.82: 631.67

© 2008

*Шемавн'юв В.І.,**Геллер О.Й., Пашова В.Т., кандидати сільськогосподарських наук,**Дніпропетровський державний аграрний університет*

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО МІНЕРАЛУ БІШОФІТУ НА ВРОЖАЙ, КОРМОВУ ЯКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АЗОТФІКСАЦІЇ ЛЮЦЕРНИ

Постановка проблеми.

Люцерна – найбільш поширена у світовому землеробстві кормова культура, яка за вмістом поживних речовин та за їх перетравністю не має конкурентів з-поміж кормових рослин. Передусім це високобілковий корм, багатий усіма необхідними для тварин вітамінами, різноманітними мінеральними солями, вуглеводами. Вирощування люцерни, здебільшого, не лише один із головних шляхів вирішення кормової проблеми, але й підвищення родючості земель.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Люцерна належить до культур, які мають цінні біологічні особливості – високу зимо- і холодостійкість. Ці дві якості надто важливі в степових районах України. Узагальнюючи дані науково-дослідних установ, В.І. Жарінов та інші (3) роблять висновок про те, що люцерна позитивно реагує на макродобрива, особливо фосфорні, й дає значні прибавки врожаю сіна.

Літературні дані з вивчення дії мінеральних добрив на продуктивність люцерни свідчать про відсутність єдиного погляду стосовно впливу азотних добрив на врожай люцерни та доцільності їх застосування. Дослідники в різних ґрунтово-кліматичних умовах встановили позитивний ефект азотних добрив на ріст і розвиток люцерни (2-3, 5).

Питання впливу азотних добрив на продуктивність люцерни слід розглядати з урахуванням конкретних умов вирощування, факторів, що діють безпосередньо на розвиток бульбочкових бактерій, а також тих вікових змін, які постійно відбуваються у рослинному організмі.

Люцерна потребує фосфору менше, ніж азоту і калію, однак потреба її в цьому елементі не забезпечується за рахунок фосфору ґрунту.

Застосування фосфорних добрив під люцерну необхідне для одержання сталих урожаїв (3, 7),

Встановлено позитивний вплив азоту і бішофіту на фоні фосфорно-калійних добрив про запас на продуктивність люцерни, кормову якість сіна: вміст «сирого» протеїну підвищувався на 2,0-3,7%, а перетравного – на 0,5 ц/га, кількість нітратів не перевищувала ГДК. Відмічено покращання ефективної родючості ґрунтів.

особливо в перші 25 днів – після сходів і до появи 7 листків.

Позитивний вплив калійних добрив на люцерну посилюється внесенням їх сумісно з фосфорними (4).

Важливим у вирощуванні люцерни є визначення строків внесення добрив. Азотно-фосфорні і калійні добрива, внесені в ґрунт у перший рік під основний обробіток, повністю не використовуються і діють кілька років. Це свідчить про доцільність періодичного внесення добрив про запас (1, 4). Останнє не відбивається негативно на якості врожаю люцерни і навіть сприяє підвищенню вмісту «сирого» протеїну.

За останній час при оптимізації живлення люцерни важливого значення набуває використання мікроелементів – молібдену, кобальту та природних сполук типу бішофіту, що містить у своєму складі понад 30 мікроелементів (6).

Метою наших досліджень було вивчити дію мінеральних добрив, внесених про запас, і на їх фоні визначити вплив мікроелементів, бішофіту і гумату натрію на врожай, якість люцерни і родючість чорнозему звичайного в Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідні проводили в умовах навчгоспу ДДАУ «Самарський» Дніпропетровського району Дніпропетровської області на чорноземі звичайному малогумусному середньопотужному пилувато-середньо-суглинковому на лесі впродовж 2004-2007 років. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і калійної солі вносили поверхнево з подальшим загортанням. Бішофіт – хемотронний мінерал відноситься до класу галогенідів, містить близько 80-90% сполук магнію ($MgCl_2$, $MgBr_2$, $Mg(HCO_3)_2$), а також KCl , $CaSO_4$, мікроелементи: бром, цинк, марганець, йод, залізо, літій та інші елементи. Розчин бішофіту – безколірна або жовтувато-прозора рідина, масляниста, без запаху, гірко-солоня. Мінералізація становить 400-450

г/л (6).

Підготовку ґрунту і сівбу проводили в установлені агротехнічні строки. Площа ділянки – 60 м², облікова – 48 м², повторюваність – чотириразова. Схема досліду: фон – P₂₇₀K₉₀; на фоні внесені Мо, Со, бішофіт, N₁₈₀; фон + N₁₈₀ + бішофіт та фон + N₁₈₀ + бішофіт + гумат Na.

Ґрунтові зразки відбирали до сівби і восени, рослинні – у фазу бутонізації, цвітіння і перед укосом. Аналіз проводили згідно з прийнятими в агрохімії і ґрунтознавстві методиками. Статистичну обробку даних проводили за Б.О. Доспеховим.

Результати досліджень. Люцерна – багаторічна, багатоукісна культура з певною специфікою живлення, що визначається симбіозом із бульбочковими бактеріями. Застосування періодичного внесення фосфорно-калійних добрив (P₂₇₀K₉₀) і на їх фоні азоту (N₁₈₀), молібдену, кобальту, бішофіту і гумату натрію позитивно вплинуло на ріст і розвиток люцерни, відбилося на інтенсивності стеблоутворення, суттєво підвищило енергію кущіння, що позначилося на формуванні надземної маси і дало можливість знімати по три-чотири повноцінних укоси. Облік урожаю сіна люцерни показав, що внесення азоту і бішо-

фіту на фоні P₂₇₀K₉₀ за чотири роки дало достовірну прибавку сіна (табл. 1).

При застосуванні бішофіту на фоні N₁₈₀P₂₇₀K₉₀ відмічена тенденція до підвищення врожаю. Ефективність молібдену і кобальту була значно нижчою, ніж бішофіту.

Зростання врожаю під впливом мінеральних добрив значно позначилося на споживанні основних елементів живлення (азоту, фосфору і калію), та їх витратах на створення однієї тонни сіна. Останній показник необхідний для розрахунку доз добрив під люцерну в умовах Степу (табл. 2).

Як свідчать дані таблиці 2, додавання до фону азоту, мікроелементів і бішофіту підвищило споживання поживних речовин. Так, виніс азоту зростав на 10-33%, фосфору – на 5-18%, калію – на 8-16%.

Співвідношення N, P, K у сіні було приблизно однаковим і складало в середньому 1:2:0,65.

Поліпшення живлення вплинуло на показники витрат на створення 1 т сіна. Так, витрати азоту і калію на створення 1 т сіна зросли, в той час як по фосфору ми спостерігаємо тільки тенденцію до підвищення.

1. Вплив мінеральних добрив на врожай сіна люцерни синьогібридної (середнє за 2004-2007 рр.), ц/га

Варіант	Роки					Прибавка, ц/га
	2004	2005	2006	2007	Середнє за 4 роки	
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	35,5	50,7	33,3	23,2	35,7	-
Фон + Мо	38,7	53,8	34,0	23,5	37,5	+1,8
Фон + Со	36,3	53,5	33,5	24,4	36,9	+1,2
Фон + бішофіт	38,5	55,1	35,8	29,2	39,7	+4,0
Фон + N ₁₈₀	40,1	56,5	36,3	25,1	39,5	+3,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	40,8	57,3	36,5	25,1	40,0	+4,3
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	41,5	57,9	36,5	25,3	40,3	+4,6
НСР ₀₉₅ ц/га	зд	2,3	1,6	1,7	-	-

2. Вплив мінеральних добрив і природного мінералу бішофіту на виніс і витрати поживних речовин люцерною (середнє за 2004-2007 рр.)

Варіант	кг/га			витрати на 1 т сіна, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	108,7	23,7	84,0	30,4	6,6	23,5
Фон + Мо	119,4	24,4	85,5	31,8	6,5	22,8
Фон + Со	118,2	24,9	90,9	32,0	6,7	24,6
Фон + бішофіт	133,8	27,2	97,0	33,7	6,9	24,4
Фон + N ₁₈₀	137,9	27,0	94,2	34,9	6,8	23,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	144,2	27,7	96,7	36,0	6,9	24,1
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	139,8	27,9	97,0	34,7	6,9	24,1

3. Мінеральний склад сіна люцерни і екологічна якість у залежності від удобреності (середнє за 2004-2007 рр.), % на суху речовину

Варіант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Нітрати, мг/кг
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	3,14	0,673	2,25	548
Фон + Мо	3,26	0,683	2,24	610
Фон + Со	3,29	0,679	2,45	570
Фон + бішофіт	3,46	0,687	2,44	561
Фон + N ₁₈₀	3,58	0,678	2,34	891
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	3,73	0,675	2,36	850
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	3,56	0,677	2,34	910

4. Вплив макро- і мікродобрив та бішофіту на кормову якість люцерни синьогібридної (середнє за 2004-2007 рр.)

Варіант	«Сирий» протеїн			Білок			Кормові одиниці, ц/га	Перетравний протеїн, ц/га
	%	ц/га	прибавка, ц/га	%	ц/га	прибавка, ц/га		
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	19,6	7,0	-	18,2	6,5	-	17,9	4,3
Фон + Мо	20,4	7,7	+0,7	19,0	7,1	+0,6	18,8	4,5
Фон + Со	20,6	7,6	+0,6	19,2	7,1	+0,6	18,5	4,4
Фон + бішофіт	21,6	8,6	+1,6	20,1	8,0	+1,5	19,9	4,8
Фон + N ₁₈₀	22,4	8,8	+1,8	20,8	8,2	+1,7	19,8	4,7
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	23,3	9,3	+2,3	21,7	8,7	+2,1	20,0	4,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	22,3	9,0	+2,0	20,7	8,3	+1,8	20,2	4,8

5. Вміст вітаміну С в люцерні синьогібридній (2006 рік), Мг/100 г сирій речовини

Варіант	Укіс				Середнє з 4-х укосів
	I	II	III	IV	
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	137,0	98,7	89,3	124,6	112,4
Фон + Мо	134,1	97,9	88,4	122,1	110,3
Фон + Со	132,6	98,8	90,2	121,8	110,9
Фон + бішофіт	136,7	99,4	89,8	128,7	113,7
Фон + N ₁₈₀	138,2	99,1	90,7	127,2	113,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	139,1	98,9	91,2	127,8	114,3
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	137,9	98,9	89,6	128,0	113,6

6. Вплив макро- і мікродобрив та природного мінералу бішофіту на кількість і масу бульбашок (у середньому на одну рослину за 2004-2007 рр.)

Варіант	Усього бульбашок, шт.	У тому числі розміром 2 мм	Маса бульбашок, мг
Контроль – без добрив	54,0	10,2	32,4
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	69,0	13,5	41,3
Фон + Мо	68,0	13,0	41,7
Фон + Со	68,0	12,8	40,0
Фон + бішофіт	72,0	14,2	43,1
Фон + N ₁₈₀	45,0	9,6	31,7
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	64,0	12,1	36,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	62,0	11,6	37,1

При використанні люцерни на корм особливо-го значення набуває мінеральний склад сіна,

який знаходиться в залежності від рівня удобреності (табл. 3).

Застосування добрив позитивно впливало на мінеральний склад люцерни. Внесення на фоні $P_{270}K_{90}$ азоту, бішофіту і мікроелементів особливо позначилося на вмісті азоту, який підвищився на 18-20%, що в подальшому відбилося на вмісті «сирого» протеїну і білку в сні (табл. 4)

Внесення бішофіту на фосфорно-калійному фоні поліпшувало кормову якість люцерни, збільшуючи вміст і збір «сирого» протеїну та білку на 14%, збір кормових одиниць на 11%, перетравного протеїну на 11%, а при додаванні 180 кг/га азоту спостерігаємо тенденцію до збільшення (+4%).

Показником кормової якості зеленої маси люцерни є вміст вітаміну С.

Наші дослідження показали, що внесення азоту і бішофіту на фоні фосфорно-калійних добрив сприяло підвищенню вмісту вітаміну С (табл. 5).

У середньому з чотирьох укосів максимальна кількість його відмічена при внесенні азоту і бішофіту на фоні РК – 114,3 мг/100 г.

Роль добрив, особливо азотних, у підвищенні вмісту аскорбінової кислоти пояснюється тим, що під впливом останніх рослини знаходяться в стані активного росту й накопичують вітамін С.

Кількість вітаміну С в часі досить змінюється: перший максимум припадає на кінець травня (перший укіс), помітно знижуючись у другому та третьому укосах. Другий максимум спостеріга-

ється при проведенні четвертого укосу, що пов'язано з метеорологічними і гідротермічними умовами. Відомо – висока температура і прямі сонячні промені сприяють окисленню аскорбінової кислоти й переходу її в незворотні форми.

У досліді відмічено максимальне накопичення вуглеводів при внесенні бішофіту на фосфорно-калійному фоні – 8,7% на абсолютну суху речовину. При додаванні азоту кількість вуглеводів знижувалася (7,25%). Дослідження показали, що вміст вуглеводів у надземній частині люцерни зменшується від весни до осені. Восени більша частина пластичних речовин, зокрема цукру, відкладаються у коренях та кореневих шийках із метою підвищення морозостійкості.

Відмічене в досліді зростання продуктивності люцерни пов'язане з азотфіксацією, утворенням бульбашок та їх вірулентністю (табл. 6).

Як свідчать дані таблиці 6, внесення фосфорно-калійних добрив сприяло збільшенню кількості бульбашок на коріннях люцерни на 28%, у порівнянні з варіантом без добрив. Додаткове внесення азоту підвищує врожай люцерни, однак призводить до зниження кількості, розміру і маси бульбашок на 22%, незважаючи на фонове внесення фосфору. Підвищення врожаю при внесенні азотних добрив відбувається за рахунок азоту добрив при зниженні симбіотрофного живлення.

7. Вплив макро- і мікродобрив та бішофіту на ефективну родючість чорнозему звичайного малогумусного середньо потужного на лесі

Варіант	Шар, см	N - NO ₃ , мг/кг			мг/кг		рН	Сума ввібраних основ, мг-екв. на 100 гр ґрунту
		Після ком-постування	У вихідних зразках	Енергія нітрифікації	P ₂ O ₅	K ₂ O		
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	0-20	40,6	12,3	28,3	121	169	6,80	25,4
	20-40	34,7	6,9	27,8	115	117	6,95	26,2
Фон + Мо	0-20	40,2	10,6	29,6	121	167	6,75	24,4
	20-40	34,7	6,9	27,8	113	115	6,80	25,3
Фон + Со	0-20	40,2	ПД	29,0	120	150	6,85	24,8
	20-40	33,1	6,2	26,9	113	ПО	6,90	26,3
Фон + бішофіт	0-20	49,2	12,3	36,9	126	171	6,70	24,0
	20-40	36,2	8,1	28,1	115	115	6,85	24,8
Фон + N ₁₈₀	0-20	63,2	27,5	35,7	124	162	6,90	27,8
	20-40	38,9	12,3	26,6	118	120	7,10	27,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	0-20	67,6	25,1	42,5	124	172	6,80	26,8
	20-40	39,8	10,2	29,6	117	113	6,85	27,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	0-20	67,0	28,8	38,2	125	172	6,75	26,8
	20-40	40,7	11,2	28,9	117	119	6,80	25,3

Одночасно відмічається позитивний вплив бішофіту на продуктивність азотфіксації – кількість бульбашок, у порівнянні з фоном, збільшилася, що пов'язане з впливом комплексу мікроелементів, яких у бішофіті понад 30 видів. На цьому варіанті бульбашки більшого розміру і ваги. Переважаючим кольором бульбашок був червоно-рожевий, і тільки при внесенні азоту спостерігалася незначна кількість бульбашок сірувато-зеленого кольору, поява яких, можливо, свідчить: ці бульбашки менш вірулентні й ведуть переважно паразитичне життя.

Внесення мінеральних добрив про запас сприяло значному поліпшенню родючості чорнозему звичайного (табл. 7).

Вихідні дані родючості: вміст гумусу – 3,75-3,90%, мінерального азоту – 32,2-34,6 мг/кг, рухомого фосфору – 94-105 мг/кг, обмінного калію – 115-125 мг/кг, рН = 6,75-6,8; сума ввібраних основ 26,8 мг екв. на 100 гр ґрунту.

Внесення азоту і бішофіту на фоні $P_{270}K_{90}$ сприяло підвищенню вмісту мінерального азоту на 19,2-27,1 мг/кг і енергії нітрифікації до 42,5 мг/кг.

Вміст рухомого фосфору при внесенні $P_{270}K_{90}$ дорівнював 121 мг/кг (105 мг/кг на абсолютному контролі) й суттєво змінювався при додаванні азоту, мікроелементів і бішофіту. Обмінного калію стало більше, в порівнянні з вихідною кількістю.

Таким чином, внесення мінеральних добрив про запас і на їх фоні мікроелементів і бішофіту значно підвищило ефективну родючість ґрунту, а показники фізико-хімічних властивостей його

залишилися на рівні вихідних.

Висновки.

1. Застосування на фоні фосфорно-калійних добрив про запас азоту, молібдену і бішофіту позитивно впливає на інтенсивність стеблеутворення, енергію кушіння й дає можливість одержати чотири укоси сіна.

2. Встановлено позитивний вплив азотних добрив (N_{180}) і бішофіту на фоні $P_{270}K_{90}$ на врожай сіна. Прибавка в середньому за чотири роки становила 4,0-4,6 ц/га.

3. Встановлено підвищення споживання люцерною N, P, K під впливом мінерального добрива про запас і бішофіту та збільшення витрат на створення 1 т сіна.

4. Застосування бішофіту на фоні $N_{180}P_{270}K_{90}$ поліпшує кормову якість сіна. Відмічено збільшення вмісту і збору «сирого» протеїну, білку, кормових одиниць і перетравного протеїну.

5. Внесення азоту і бішофіту на фоні $P_{270}K_{90}$ підвищило вміст вітаміну C у зеленій масі до 114,3 мг/100 гр.

6. Встановлено підвищення кількості нітратів у сіні при внесенні азотних добрив до рівня, який не перевищує ГДК.

7. Продуктивність азотфіксації підвищувалася при внесенні $P_{270}K_{90}$ і бішофіту, знижуючись під впливом азотних добрив.

8. Внесення повного мінерального добрива про запас і бішофіту на чорноземах звичайних поліпшило ефективну родючість ґрунту, особливо за вмістом мінерального азоту та енергії нітрифікації.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Геллер О.Й. Рекомендації з науково-обґрунтованого вирощування люцерни на корм і насіння. – Дніпропетровськ, 2004. – 26 с.
2. Егорова Г.С., Лемякина П.М. Симбиотическая фиксация азота в посевах люцерны / Кормопроизводство. – 2003. – №1. – С. 23-25.
3. Жариков В.И., Ключ В.С. Люцерна. – 2-е изд. перераб. и доп. – К., Урожай, 1990. – 320 с.
4. Малец И.Ф. Люцерна в интенсивном кормопроизводстве. – К.: Урожай, 1990. – 120 с.
5. Медведев Г.А., Крахмалов В.И., Лантев А.В. Возделывание люцерны на семена при орошении. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 119 с.
6. Писаренко П.В. Наукові основи використання природних розсолів і мінералів в агроєкосистемах. – Полтава, 2003. – С. 53-72.
7. Соколов А.В. Определения запасов в почве усвояемых фосфатов их состава и степени подвижности / Почвоведение. – 1968. – №8. – С. 5-16.

УДК 632.7:632.94:632:14

© 2008

*Піщаленко М.А., Писаренко С.В., кандидати сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

РОЗВИТОК ЗАГАЛЬНИХ ПРИНЦИПІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНТОМОФАУНИ АГРОЦЕНОЗІВ НА ПОЛТАВЩИНІ В КІНЦІ ХІХ - НА ПОЧАТКУ ХХ СТОЛІТТЯ

Практика вивчення шкідників сільськогосподарських культур України має майже вікову історію. Становлення й розвиток ентомологічних досліджень на Полтавщині, як згадувалося вище, тісно

пов'язані з діяльністю Першого ентомологічного бюро Полтавського губернського земства та ентомологічним відділом Полтавської сільськогосподарської науково-дослідної станції. До 1900 року єдиним джерелом, з якого можна було довідатися про видовий склад шкідників сільськогосподарських культур, які були найбільш поширеними в межах колишньої Полтавської губернії, був Звіт статистичного бюро Полтавського губернського земства за 1893 рік і більш узагальнений "Сводъ данных о состоянии сельского хозяйства в Полтавской губернии по сообщениям корреспондентов за 15 лет (1885-1900 гг.)", виданий у 1904 році також Статистичним бюро Полтавського губернського земства. Цей звіт – досить авторитетне видання, що містило 2 карти, 4 діаграми та 34 картограми. Його можна вважати найповнішим виданням, в якому дається детальна характеристика рівня розвитку сільського господарства в колишній Полтавській губернії в кінці ХІХ століття. Значна увага у ньому надавалася особливостям поширення найнебезпечніших шкідників агроценозів з озимою та ярою пшеницею того часу: сарані італійській, хлібним жукам, злаковим мухам, ґрунтоживучим шкідникам. Окрім цього тут знаходимо чимало даних, що стосуються основних, прогресивних на той час методів боротьби з цими шкідниками.

Однак, на жаль, у цих звітах містилася інформація про тих шкідників, які зустрічалися в агроценозах колишньої губернії найчастіше і в значній кількості. Ці дані базувалися на повідомленнях повітових агрономів, які надсилали їх час від часу до земства, хоча збір інформації не мав системності й не оброблявся фахівцями, а тому й не могли дати повного і достовірного уявлення

Наведені історичні матеріали про становлення і розвиток ентомологічних досліджень на Полтавщині; роботу першого ентомологічного бюро Полтавського губернського земства; видовий склад найпоширеніших шкідників озимої та ярої пшениці агроценозів Полтавської губернії кінця ХІХ - початку ХХ століття.

стосовно видового складу шкідників колишньої губернії (6).

У зв'язку з необхідністю захищати врожай від небезпечних шкідників і хвороб на Україні в кінці ХІХ ст. у багатьох вели-

ких містах були створені ентомологічні комісії, до складу яких входили професори університетів та представники земств. Ці комісії вивчали шкідників сільськогосподарських культур, проводили дослідження з питань боротьби з ними, консультували земства з певних питань, що стосувалися безпосередньо проблем боротьби з найнебезпечнішими шкідниками вирощуваних культур.

У 1887 році на VII ентомологічному з'їзді ставилося питання про запровадження посади губерньського ентомолога й створення спеціальної ентомологічної станції. Перший ентомолог обслуговував значну територію, яка включала в себе південну частину України, Бессарабію та Північний Кавказ. Незабаром губерньські ентомологи з'явилися в Таврійському, Херсонському і Полтавському земствах (6).

У цей період практичної ентомології як окремої науки не існувало – вона була частиною зоології й відповідно до цього її завдання зводилися виключно до вивчення біології комах. До того ж в біології комахи вивчалися відірвано від рослин, шкідником якої вона була, а заходи боротьби, які рекомендувалися проти них проводити, базувалися на висновках, зроблених чисто теоретично, без належної перевірки на практиці. Вимоги стосовно необхідності перевірки методів боротьби зі шкідниками сільськогосподарських культур на практиці були висунуті загалом – ентомологічними земськими з'їздами. Здійснення даної ідеї почалося з виникненням ентомологічних станцій і відповідних відділів сільськогосподарських дослідних станцій. Полтавська дослідна станція одна з перших почала впроваджувати цей проект у життя.

Початком детального вивчення видового

складу шкідників Полтавщини можна вважати 1910 рік (6): саме тоді на Полтавській сільсько-господарській станції було відкрито ентомологічний відділ, роботу якого очолив М.В. Курдюмов (1886-1917 рр.). Уже через рік після створення ентомологічного відділу, в 1911 році, виходить перший випуск праць Полтавської дослідної станції, що був повністю сформований відділом ентомології. До нього увійшли програма робіт ентомологічного відділу та робота з бруслинової (бересклетової) попелиці. Крім того підкреслювалася необхідність ліквідації відокремлення зоологічної частини ентомології від агрономічної (2). В програмі робіт відділу сільськогосподарської ентомології М.В. Курдюмов повністю розкрив стан розробки основ прикладної ентомології, систематизувавши всі відомі на той час методи боротьби з найпоширенішими шкідниками та розділивши їх на фізичні й біологічні. До біологічних методів ним було віднесено застосування паразитів і хижаків шкідливих ентомофагів та підбір сортів. Фізичні методи боротьби, в свою чергу, за М.В. Курдюмовим, поділялися на спеціальні (технічні) й культурні (економічні) (2). Отже, М.В. Курдюмов першим поставив питання про неминучу потребу для ентомолога-прикладника вивчати воедино шкідника, пошкоджену ним рослину і з'ясовувати вплив на них усього комплексу агротехнічних заходів (2). Із тих часів і до сьогодні це питання в основі своїй не змінюється по суті, а лише конкретизується і доповнюється новими даними. Окремі перші опубліковані роботи ентомологічного відділу були присвячені вивченню лускокрилих. У 1913 році М.В. Курдюмов, виступаючи на ентомологічному з'їзді з пропозицією розширити задачі прикладної сільськогосподарської ентомології, поставив у центрі вивчення рослину, віддаючи при цьому належну увагу й самій комахі. В перші роки роботи відділу на Полтавщині мало місце значне поширення ячмінної (*Brachycolus poxus* Mordw.) та бересклетової (*Aphis scvorimi* F.) попелиць. Із вивченням цих комах почався цикл робіт, який саме й з'ясував з практичною метою складний комплекс взаємовідносин між рослиною і комахою. У цих працях викладено біологію самих попелиць, висвітлено питання паразитизму і рекомендується ряд агротехнічних та хімічних заходів боротьби з ними. З сисних комах також вивчалися трипси: пшеничний, пустоцвітний, вівсяний та житній. Біологія цих шкідників на той час була маловивчена. Що стосується перших двох, у літературі існувала чимала плутанина – всі дані відносилися виключно

до пустоцвітної трипси, тоді як пшеничний трипс не був навіть описаний у систематичному відношенні. В роботах ентомологічного відділу, опублікованих у «Трудах Полтавской с.-х. опытной станции» (№6 и №18 за 1912-1913 рр.) значна увага приділялася значенню цих трипсів, їх біології та ефективним методам боротьби з ними.

Наступною великою групою комах, вивченням якої займалися працівники ентомологічного відділу на той час, були злакові мухи. Найсуттєвіші дані з біології цих небезпечних шкідників злакових культур та заходів боротьби з ними були опубліковані в 1913 році. Крім гесенської та шведської мух вперше було детально описано біологію і господарське значення ярої мухи. Найкраще з цих шкідників ентомологічним відділом була вивчена біологія гесенської мухи. З'ясовані найефективніші методи боротьби з цим шкідником та встановлено коефіцієнт її шкодочинності, в залежності від кількості личинок на стеблі. Серед агротехнічних методів боротьби визначено ефективність наступних заходів: рання глибока зяблева оранка полів, які були під ярими та озимими хлібами, оптимальні строки сівби ярих та озимини, які встановлені по районах залежно від географічного положення. Крім вивчення біології злакових мух і заходів боротьби з ними велика увага приділялася вивченню і пошкодженій шкідниками рослині. Зокрема стан рослини під час пошкодження, стійкість до зараження в залежності від морфології та анатомії рослини, сорту й умов вирощування. В результаті проведеної роботи було встановлено економічне значення шкідника та рентабельність проведення того чи іншого агротехнічного заходу.

Поруч з науковими дослідженнями працівники відділу беруть активну участь у наукових з'їздах та конференціях: О.В. Знаменський, М.В. Курдюмов та Н.В. Андрєєва – у проведенні Київського ентомологічного з'їзду, на якому виступили з доповідями: «К вопросу о направлении работ энтомологической станции» (доповідач – М.В. Курдюмов), «О влиянии повреждений яровых хлебов шведской и гесенской мухой на рост и урожай растений» (доповідачі – М.В. Курдюмов і Н.В. Андрєєва), «К вопросу о влиянии температуры на развитие лугового мотылька» (доповідач – О.В. Знаменский) (3).

Окрім згаданих вище статей та доповідей у цей же період виходять у світ п'ятий, шостий та сьомий випуски робіт ентомологічного відділу, в тім числі й найвидатніша робота М.В. Курдюмова «Главнейшие насекомые, вредящие зерновым злакам в средней и южной России». Ця праця

містить результати ґрунтового вивчення та опрацювання спеціальної літератури, а також власні спостереження й дослідження по 83 шкідникам злакових культур (1). У роботі викладені всі відомі на той час матеріали з біології комах, їх шкодочинність та розміри збитків, які вони спричиняють. Чимало уваги надається також і агротехнічним методам боротьби з цими найнебезпечнішими шкідниками. Прикладом такого детального вивчення всього комплексу факторів, що впливає на шкідника, можна вважати вивчення методів боротьби зі шведською та гесенською мухами. Над цим питанням свого часу працювало три покоління видатних вчених – М.В. Курдюмов (1886-1917), О.В. Знаменський (1891-1942), Г.М. Колобова (1889-1979) (1-4).

У цілому протягом 1910-1914 років ентомологічний відділ Полтавської сільськогосподарської наукової станції опублікував понад 30 робіт. Частина з них була вміщена у перших десяти випусках відділу сільськогосподарської ентомології Праць Полтавської сільськогосподарської науково-дослідної станції. Інші роботи були надруковані в різних періодичних виданнях, переважно в «Русском энтомологическом обозрении», «Южнорусской сельскохозяйственной газете», в місцевих журналах «Хуторянин», «Полтавский селянин», «Хозяйство». Переважна більшість – 12 із 17 опублікованих у цих виданнях робіт – були монографії (3).

Одночасно з науковими працівниками ентомологічного відділу Полтавської сільськогосподарської науково-дослідної станції вивченням ентомофауни агроценозів Полтавщини займалися працівники Першого ентомологічного бюро Полтавського губернського земства. Результати їх досліджень були опубліковані в першому і, на жаль, єдиному звіті, який підготував завідуючий ентомологічним бюро Д.М. Бородін (2).

У 1914 році вийшли з друку восьмий і дев'ятий випуски відділу сільськогосподарської ентомології. В дев'ятому випуску були представлені дві монографії М.В. Курдюмова, присвячені ярій та озимій мухам. Упродовж наступних років на Полтавській сільськогосподарській науково-дослідній станції продовжувалися роботи з вивчення цілого комплексу різноманітних шкідників. Значна увага при цьому знову приділялася вивченню злакових мух. Працівники ентомологічного відділу довели, що при зараженні шведською мухою головного стебла ярої пшениці гине 50% рослин у період кушіння, а ті, що вижили, втрачають 50% врожаю зерна, тоді як при зараженні стебел другого порядку гине всього

6%, а врожай знижується від 5 до 40%. При зараженні стебел третього порядку в більш пізніші строки втрати бувають незначними. Розміри втрат врожаю (крім шведської мухи) були визначені для гесенської мухи, ярої мухи, хлібного пильщика, вівсяного трипса (3). Вивчення ступеня пошкодженості рослини – в сукупності з фенологією шкідника – послужило обґрунтуванням рентабельності агротехнічних методів боротьби з найпоширенішими шкідниками сільськогосподарських культур.

У тридцять третьому випуску праць Полтавської сільськогосподарської дослідної станції О.В. Знаменський опублікував свою роботу «Сроки посева яровых и озимых хлебов с энтомологической точки зрения», в якій наголошувалося на тісній залежності між прийомами ведення сільського господарства і кількістю тих чи інших шкідників (3).

У 1922 році О.В. Знаменський опублікував у восьмому номері Української сільськогосподарської газети три популярних інформаційних статті – «Бюлетень о появлении вредителей в мае», «Бюлетень о появлении вредителей в июне», «О применении аэропланов в борьбе с вредителями». В цих своїх роботах О.В. Знаменський, враховуючи багаторічні спостереження за шкідниками сільськогосподарських культур на Полтавській дослідній станції, зробив прогноз-передбачення різкого збільшення чисельності шведської та гесенської мух як у межах Полтавської області, так і по всій Україні загалом. Одержані результати були викладені у доповіді на Всеукраїнському з'їзді ентомо-фітопатологів, що відбувся у Києві в лютому 1923 року та на нараді завідуючих ентомологічних і фітопатологічних відділів дослідних станцій, яка проходила в Санкт-Петербурзі у березні 1923 року на базі Державного інституту дослідної агрономії (3).

У 1925 році О.В. Знаменський виступив ініціатором створення сітки спостережних пунктів за шкідниками сільськогосподарських культур. І цього ж році вже було створено 20 перших спостережних пунктів, що, в свою чергу, стало однією з перших в історії вітчизняної ентомології спроб створення служби обліку, сигналізації та прогнозів шкідників сільськогосподарських культур. Саме О.В. Знаменським була написана «Инструкция для наблюдения за вредителями полеводства для Всеукраинской сети наблюдательных пунктов», в якій викладалася мета пунктів спостереження за шкідниками і методика проведення обстежень полів сільськогосподарських культур. Згодом ця робота була прийнята

за основну програму для відділів ентомології крайових дослідницьких станцій (3).

Протягом 1923-1926 років у ентомологічному відділі Полтавської науково-дослідної сільськогосподарської станції було надруковано 14 праць, присвячених різноманітному комплексу шкідників сільськогосподарських культур Полтавщини. Саме в 1923 році ентомологічний відділ започаткував випуск свого бюлетеня, перший випуск якого був приурочений шкідникам зернових культур, зокрема шкідникам ярої та озимої пшениць (4). У 1926 році в журналі "Полтавський селянин" опубліковано статті працівників ентомологічного відділу про вивчення шкідливої ентомофауни полів Полтавщини. Зокрема в статті П.П. Заворотного "Урожай жита та озимої пшениці по різних зайнятих парах у 1925 році на Полтавській с.-г. Дослідній Станції" детально висвітлювалося питання про вплив на чисельність гесенської мухи різних прийомів обробітку ґрунту (5). У статті Г.М. Шамрай "Жук-хлібоїд кузька" розглянуто спосіб життя та методи боротьби з ним. Статті О.В. Знаменського "Про значення шведської мухи для ярини", "Пособие для производства обследования энтомофауны почвы", "Посуха та шкідники" присвячені вивченню цілого комплексу шкідників зернових культур та методам їх досліджень (5). Вивченню ентомофауни ґрунту була також присвячена робота Г.М. Колобової "Жуки чорнотілки або медляки та їх гробаки, несправжні дротяники", опублікована в цьому ж журналі у 1926 році. У цей період регулярно (на протязі 1926-1930 рр.) в журналі "За нове село" публікувалися повідомлення О.В. Знаменського та Г.М. Колобової "Які польові шкідники загрожують цього року сільському господарству й заходи проти них". У 1926 році вийшла в світ монографія О.В. Знаменського "Насекомые, вредящие полеводству", яка до цього часу вважається однією з кращих у

галузі сільськогосподарської ентомології.

Вся робота ентомологічного відділу того часу була направлена на вивчення двох питань – вивчення ентомофауни ґрунту (повністю цьому питанню був присвячений XV випуск робіт ентомологічного відділу) та біокліматології.

На основі вивчення компонентів ґрунтових біоценозів О.В. Знаменський, Г.М. Колобова та Д.О. Оглоблін розробили діагностичні таблиці для визначення личинок найбільш поширених ґрунтоживучих шкідників. Вони отримали досить високу оцінку фахівців. У 1930 році в журналі "За нове село" О.В. Знаменський надрукував низку статей, присвячених аналізу умов розмноження шкідників у зв'язку з кліматичними факторами: зокрема встановив й обґрунтував критичний температурний мінімум ($+16^{\circ}\text{C}$) для заподіяння шкоди шведською мухою у весняний період. У цих виданнях автор наголошував, що в боротьбі зі шкідниками польових культур головну увагу слід приділяти розробці, вивченню та запровадженню агротехнічних заходів, які мають профілактичний характер (2-3).

У теоретичних виданнях ентомологічного відділу того періоду чимало уваги надавалося питанню вивчення температурних та кліматичних умов і географічних ареалів поширення шведської, гесенської та ярої мух. Виявлено час закінчення осіннього льоту гесенської та шведської мухи у залежності від місцевих кліматичних умов.

На основі цих даних для різних регіонів України було встановлено оптимальні строки сівби озимої та ярової пшениць. Проведено вивчення цілого ряду шкідників із біології яких на той час перевірених даних майже не було: дротяники, жуки чорнотілки та їх личинки. Матеріали про цих шкідників були опубліковані в окремому випуску.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бородин Д.Н.* Первый отчет о деятельности энтомологического Бюро и обзор вредителей Полтавской губернии. – 1914. – Полтава – 1915. – 60с.
2. *Знаменский А.В.* Всеукраинская сеть наблюдательных пунктов. Инструкция наблюдения за вредителями полеводства. – Полтава, – 1925. – 20с.
3. *Знаменский А.В.* Николай Васильевич Курдюмов и его роль в развитии прикладной энтомологии в России // Известия отдела прикладной эн-

- томологии. – Петербург, 1921. – Т.1. – С. 28-34.
4. *Обзор развития вредителей сельскохозяйственных культур в 1935-2007 годах в Полтавской области.* – Полтава, 2007.
5. *Роботи ентомологічного відділу Полтавської науково-дослідної сільськогосподарської станції.* – Полтава. – 1926. – 132 с.
6. *Сводъ данных о состоянии сельского хозяйства въ Полтавской губернии за 15 лѣтъ (1885-1900 гг.).* – Полтава, 1900. – 297 с.

УДК 633.11:631.8

© 2008

Гангур В.В., Павлюк О.О., кандидати сільськогосподарських наук,
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН,

Маренич М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Постановка проблеми.

До основних елементів інтенсифікації вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й озимої пшениці відносяться удобрення рослин та прийоми їх захисту (протруювання насіння, застосування гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів). Роль кожного з них окремо або в сукупності неоднакова і може в свою чергу залежати від технологічних особливостей вирощування, генотипу та їх взаємодії тощо. Актуальність вивчення цього питання пов'язана також з тим, що рівень мінерального живлення впливає на стійкість рослин до ураження хворобами, чи пошкодження шкідниками. В свою чергу загальний стан рослин впливає на рівень засвоєння ними поживних речовин з ґрунту.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Всі зернові культури, і озима пшениця зокрема, потребують особливого підбору доз і строків внесення елементів живлення. Щодо кількості, часу і способів внесення азотних добрив результати досліджень різні, однак практично всі дослідники наголошують на дробному їх внесенні. Урожайність і якість зерна зростає зі збільшенням доз азоту до певного оптимуму (6). Підживлення азотом сприяє активнішому листотворенню, збільшує вміст хлорофілів, що, в свою чергу, є складовою збільшення врожайності (4).

За даними досліджень, одержаних на лучно-чорноземних карбонатних ґрунтах у Північному Лісостепу України, значні прирости врожаю озимої пшениці сорту Миронівська 61 отримано при підживленні азотом і кристалом на початку виходу в трубку (3). У будь-якому випадку дози азотних добрив необхідно пов'язувати з біологічними потребами культури, погодними та кліматичними умовами, типами ґрунтів, попередниками тощо (7).

Результатами досліджень встановлено, що одним із найдієвіших чинників за впливом на рівень урожайності озимої пшениці є забезпечення рослин поживними речовинами. Позитивна дія цього заходу спостерігалася незалежно від погодних умов, які склалися в процесі вирощування. Фактори захисту рослин не мали відчутного впливу окремо, але їх комплексна дія суттєва.

Відносно інших макроелементів потрібно зазначити, що нестача фосфору і калію знижує ефективність азоту, нівелюючи позитивний вплив агротехнічних заходів, що застосовуються. Основну частину фосфору рослини

використовують у початкові фази росту і розвитку, створюючи відповідні його запаси. Потім фосфор легко мігрує зі старих тканин у молоді. Цим і зумовлена необхідність внесення в рядки при сівбі 8-10 кг/га д.р. фосфорних добрив (6). Стосовно взаємозв'язку між рівнем азотного живлення та наявністю хвороб, відмічено, що при застосуванні високих доз (в окремі роки) суттєво збільшувалось ураження ними рослин (1).

Важливу роль в інтенсифікації виробництва зерна відіграє захист рослин. В Україні зареєстровано понад 300 видів шкідників, практичне значення з цього числа має 140 (2), які призводять до суттєвих втрат кількості та якості врожаю. Хвороби погіршують якість протеїну, пекарні, кормові властивості пшениці. В цілому ж відмічено, що з підвищенням інтенсивності технологій вирощування зернових ураження хворобами і пошкодження шкідниками зростає (5-6, 8).

У будь-якому випадку вивчення впливу факторів на урожайність озимої пшениці дозволяє постійно коригувати та вдосконалювати технології вирощування з метою підвищення продуктивності та збільшення валових зборів зерна культури.

Мета досліджень та методика їх проведення. Дослідження були спрямовані на вивчення впливу різного рівня інтенсифікації технології на урожайність озимої пшениці. Експеримент проводився за методикою багатфакторного польового експерименту, в якому вивчали вплив таких заходів інтенсифікації технології вирощування озимої пшениці: різних доз мінеральних добрив $N_{50}P_{50}K_{50}$, $N_{75}P_{75}K_{75}$, $N_{25}P_{25}K_{25}$ кг/га д.р., протруювання насіння, хімічний захист посівів

від бур'янів, шкідників та хвороб. Насіння протруювали препаратом Раксил – 0,4 л/т, від бур'янів посіви захищали гербіцидом Логран – 0,01 кг/га, для боротьби зі шкідниками використовували інсектицид Карате Зеон – 0,15 л/га, а з хворобами – фунгіцид Альто-Супер – 0,5 л/га. Обробку посівів пшениці пестицидами проводили при перевищенні шкідливими організмами економічних порогів шкодочинності.

Об'єктом досліджень була озима пшениця сорту Селянка. Розміщували її в сівозміні після гороху на зерно. Підготовка ґрунту проводилася за наступною схемою: перша обов'язкова операція – дискування ЛДГ-10 на глибину 8-10 см; основний обробіток ґрунту виконували агрегатом у складі культиватора-плоскоріза типу КПШ-3 плюс БГ-3 А плюс 3 ККШ-6 А. Передпосівний обробіток здійснювали комбінованим ґрунтообробним агрегатом АГ-4 „Скорпіон 1” на глибину 5-6 см.

На результати досліджень, повноту реалізації експериментальних варіантів, величину показників у них певний вплив мали погодні умови в роки його проведення (2002-2005). Так, за 2001/2002 сільськогосподарський рік випало 543 мм опадів, що на 61 мм більше середньої багаторічної норми. Середньорічна температура повітря склала 9°C, багаторічне ж значення цього показника – 7°C. У зимовий період мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння знижувалася лише до мінус 4°C і не позначилася негативно на рівні життєздатності посівів озимої

пшениці. Погодні умови зими 2002-2003 р. призвели до загибелі посівів озимої пшениці. До цього призвели низькі температури повітря грудня, які досягали на глибині вузла кушіння мінус 12°C за повної відсутності снігового покриву, та тривала й потужна льодяна кірка, що утворилася у середині другої декади січня. 2003/2004 сільськогосподарський рік мав такі особливості: озимі припинили вегетацію 2 грудня, що на 22 дні пізніше за середню багаторічну дату. Зимові місяці були значно теплішими, ніж звичайно. Так, температура повітря грудня, січня, лютого перевищувала норму, відповідно, на 3,6°C; 4,2°C; 2,8°C. Стійке відновлення весняної вегетації відбулося 15 березня, що на 15 днів раніше, ніж звичайно. За 2004/2005 сільськогосподарський рік середньорічна температура повітря була вищою норми на 2,3 градуса. Опадів випало 481 мм – дещо менше багаторічного показника. Середньодобова температура зимового періоду становила мінус 2,3°C, т.б. на 4°C вище норми. Погодні умови зимового періоду були сприятливими для підтримання високої життєздатності рослин пшениці.

Математична обробка результатів здійснювалася за допомогою програми STATISTICA 6.0 шляхом факторіального аналізу.

Результати досліджень. Постановка повного факторіального експерименту дозволяє найоб'єктивніше встановити вплив кожного елемента окремо та у взаємодії на формування урожайності озимої пшениці (табл. 1).

1. Урожайність озимої пшениці залежно від впливу заходів інтенсифікації технології вирощування, т/га (2002-2005 рр.)

Захист рослин				Варіанти удобрення			
протруєння	гербіцид	інсектицид	фунгіцид	контроль	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀	N ₇₅ P ₇₅ K ₇₅	N ₂₅ P ₂₅ K ₂₅
–	–	–	–	5,33	6,02	6,24	5,76
–	–	+	–	5,46	6,14	6,32	5,85
–	–	–	+	5,50	6,19	6,40	5,92
–	–	+	+	5,63	6,46	6,63	6,18
–	+	–	–	5,52	6,25	6,46	5,94
–	+	+	–	5,64	6,35	6,53	6,10
–	+	–	+	5,71	6,40	6,85	6,14
–	+	+	+	5,81	6,63	6,78	6,40
+	–	–	–	5,41	6,20	6,43	5,96
+	–	+	–	5,50	6,32	6,51	6,04
+	–	–	+	5,58	6,36	6,55	6,10
+	–	+	+	5,68	6,51	6,67	6,19
+	+	–	–	5,58	6,39	6,51	6,04
+	+	+	–	5,75	6,73	6,85	6,43
+	+	–	+	5,72	6,58	6,71	6,43
+	+	+	+	6,00	6,85	7,02	6,60

НІР_{0,95}

0,606 т/га (по варіантах удобрення)

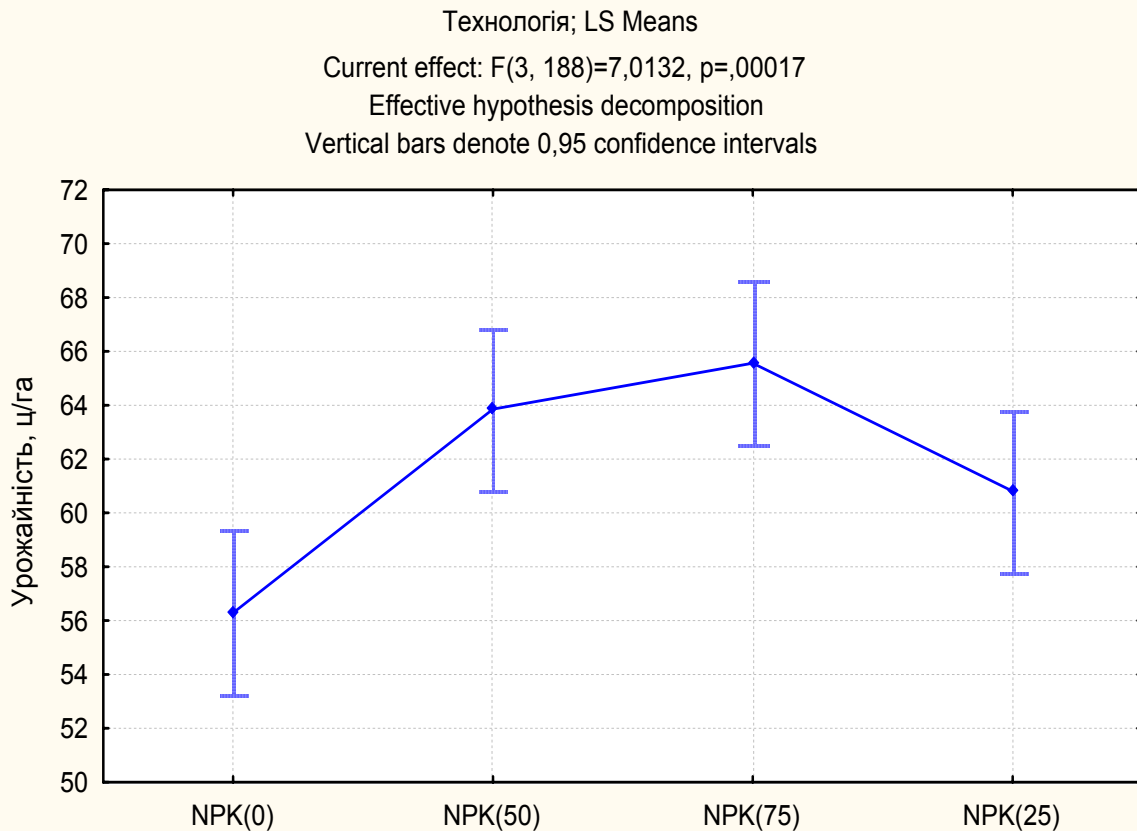


Рис.1. Вплив удобрення на врожайність озимої пшениці

Результати досліджень показують, що закономірно найнижча урожайність озимої пшениці (5,33 т/га) була на варіанті без внесення мінеральних добрив та за відсутності захисту посівів культури від шкідливих організмів. Проте відмічено поступове зростання продуктивності пшениці за умов протруювання насіння (5,41 т/га), обприскування вегетуючих рослин гербіцидами (5,52 т/га), інсектицидами (5,46 т/га), фунгіцидами (5,5 т/га). Максимальний урожай озимої пшениці (6,0 т/га) одержано при виконанні операцій з повного хімічного захисту посівів.

Однак дані статистичної обробки результатів експерименту свідчать про те, що жоден із заходів захисту рослин окремо суттєво не вплинув на рівень урожайності пшениці, і тільки від їх сумарної дії досягнуто достовірного підвищення урожайності зерна на 0,67 т/га.

Подібна закономірність спостерігалася і на варіантах із різними дозами мінеральних добрив – істотне зростання урожайності (на 0,7-0,8 т/га) від застосування пестицидів відбувалося також лише за комплексного їх застосування в системі захисту рослин. Необхідно зауважити, що можливий позитивний вплив засобів захисту рослин може нівелюватися невідповідністю погодних

умов.

Як показують дані досліджень, головним чинником, який впливає на врожайність озимої пшениці, є забезпечення рослин елементами живлення. Саме він виявився вирішальним, забезпечивши приріст урожайності пшениці в досліді від 4 до 13 ц/га.

Варіювання урожайності озимої пшениці залежно від норми внесення мінеральних добрив показано на рисунку 1.

Вертикальними лініями зображено розмахи варіації урожайності. Графік показує, що варіювання урожайності практично однакове для всіх варіантів досліду, різняться тільки ліміти, тобто мінімальні та максимальні значення, що вказує на стимулюючу й водночас стабілізуючу дію живлення рослин.

Висновки. Наведені результати досліджень свідчать, що одним із найдієвіших чинників за впливом на рівень урожайності озимої пшениці є забезпечення рослин поживними речовинами. Позитивна дія цього заходу спостерігалася незалежно від погодних умов, які склалися в процесі вирощування. Фактори захисту рослин не мали відчутного впливу окремо, але їх комплексна дія суттєва.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабіч Ю.В., Явдощенко М.П., Солодушко М.М. та ін. Роль мінеральних добрив у регулюванні розвитку хвороб озимої пшениці в зоні Степу // Бюлетень Ін-ту зерн. госп-ва. – 2005. – №26-27. – С. 67-70.
2. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – В 3-х т. – 2-е изд., К.: Урожай, 1989.
3. Городній М.М., Макаренко В.М., Кудрявицька А.М. Оцінка ефективності застосування кристалону особливого та азотних добрив для підживлення пшениці озимої сорту Миронівська 61 на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті Північного Лісостепу України // Наук. вісн. НАУ. – 2005. – № 84. – С. 201-205.
4. Демішев Л.Ф., Горобець Н.М. Ефективність застосування вуглеамонійних солей та аміачної селітри у підживленні озимої пшениці // Агроогляд. – 2002. – № 12. – С. 9-11.
5. Кудашкин М.И. Влияние макро- и микроудобрений, норм высева и способа защиты растений на урожай и качество яровой пшеницы на черноземе выщелоченном // Агрохимия. – 1997. – № 8. – С. 37-45.
6. Шнаар Д., Элмер Ф., Постников А., Протасов Н. и др. Зерновые культуры / Под общей ред. Д. Шнаара. – Мн: «ФУ Аинформ», 2000. – 420 с.
7. Beer K., Koriath H., Podlesak W. Organische und mineralische Dungung. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1990. – 480 s.
8. Heitefuss R. Pflanzenschutz. Grundlagen der praktischen Phytomedizin Georg Thieme Verlag Stuttgart New York, 2000. – 399 s.

УДК 633.63

© 2008

**Філоненко С.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія**

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЯКОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ

Ключові слова: цукровий буряк, мікродобриво, позакореневе внесення, збір цукру, цукристість, асиміляційна поверхня.

Постановка проблеми. Цукровий буряк був і залишається важливою технічною і єдиною промисловою цукроносною культурою країн помірного клімату. Значимість його важко переоцінити, тому що крім одержання кристалічно білого цукру – продукту вкрай необхідного для людини, – ми маємо ще й досить цінні побічні продукти (жом, мелясу і гичку).

Проте нині ця культура у нашій країні переживає не кращі часи. Донедавна часу буряковий лан України перевищував 1,5 млн. га, а зараз площа, зайнята цукровим буряком, ледве сягає 800 тис. га, тобто скоротилася майже вдвічі (8). Чому так сталося? На це питання, безсумнівно, однозначної відповіді немає. Однак одною з перших причин виробничники вважають саме надзвичайну матеріально- та енергомісткість технології вирощування даної культури.

Цукровий буряк по праву вважається королем серед інших сільськогосподарських культур, і він не терпить так званого половинчастого ставлення до свого вирощування. Тобто, вирощуючи буряк, треба дбати передусім про якість виконання всіх технологічних операцій і про їх доцільність (2). Крім того, сьогодні отримати високий урожай коренеплодів – це ще півсправи. Цукросировина повинна мати вміст цукрози не нижче базисної норми (16%). Тільки у цьому випадку можна розраховувати на більш-менш гідний економічний ефект.

Одним із чинників, що значно впливає на показники технологічних якостей коренеплодів, є

Викладені результати досліджень впливу позакореневого підживлення різними дозами комплексного мікродобрива нового покоління «Реаком-Р-бурякове» на продуктивність цукрового буряка гібриду Шевченківський та технологічні якості його коренеплодів в умовах одного із бурякосіючих господарств області.

Встановлено, що застосовувати «Реаком-Р-бурякове» доцільно у фазі змикання листків у міжряддях. Оптимальною є доза 6 л/га відповідного препарату.

Позакореневе внесення відповідної дози мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» має стабілізаційний вплив на густоту рослин культури, забезпечує інтенсивне наростання їх асиміляційної поверхні, запобігає відмиранню старих листків, сприяє тим самим покращенню фотосинтетичної активності рослин, оптимізує в них діяльність ферментативного комплексу, поліпшує засвоюваність макроелементів, позитивно позначається на продуктивності культури.

мікроелементи. Вони входять до складу ферментів і вітамінів, що синтезуються рослинами, беруть участь практично у всіх фізіологічних процесах. Недаремно їх часто називають «елементами життя». Повноцінний розвиток рослин неможливий без мікроелементів, які відіграють таку ж важливу роль у живленні рослин, як і азот, фосфор та калій, але їх необхідна кількість значно менша (звідси й термін «мікроелементи»). Мікроелементи беруть безпосередню участь у формуванні урожаю й, що є надзвичайно важливим,

визначають його якість та кількість (5).

Наразі виробництву пропонується значна кількість препаратів як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва, що містять достатню кількість мікроелементів. Однак даних стосовно впливу відповідних препаратів при позакореновому внесенні на продуктивність цукрового буряка та технологічні якості його коренеплодів у бурякосіючих господарствах мало: саме цим і обумовлено проведення наших досліджень.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Загальновідомо, що для нормального росту та розвитку рослин цукрового буряка потрібні мікроелементи, які далеко не завжди в потрібній кількості є у ґрунті. До таких мікроелементів, насамперед, відносяться бор, марганець, мідь, цинк, молібден та кобальт.

Бор необхідний для розвитку меристем. Він бере участь у синтезі нуклеїнових кислот, нуклеопротейдів, гетероауксину та є необхідним компонентом клітинної оболонки. Бор поліпшує водний режим рослин, сприяє підвищенню вміс-

ту зв'язаної води, що є особливо актуальним останніми роками під час затяжних літніх спек. Регулювання кількості ауксинів і фенолів – основна фізіологічна функція цього мікроелемента. Фізіологічне значення бору полягає також у його здатності утворювати комплексні сполуки з окремими вуглеводами і бути транзитивною формою по переміщенню їх із листків до коренеплоду для подальшої трансформації та накопичення.

Марганець активує ферменти в рослинах, його нестача позначається на багатьох процесах обміну речовин, зокрема на синтезі вуглеводів та протеїнів. Він підсилює інтенсивність дихання, підвищує вміст аскорбінової кислоти та інших вітамінів, позитивно впливає на водоутримуючу здатність тканин.

Мідь відіграє значну роль у протіканні процесу фотосинтезу. Під її впливом підвищуються як активність пероксидази, так і синтез вуглеводів та жирів. Вона – один із необхідних факторів нормальної асиміляції мінерального азоту. Мідь є складовою частиною окремих досить важливих окислювальних ферментів – поліфенолоксидази, аскорбінатоксидази, лактази, дегідрогенази та інших. Характерна особливість впливу на цукрові буряки міді – підвищення стійкості рослин проти грибкових та бактеріальних захворювань.

Цинк має значний вплив на протікання окисно-відновних процесів, швидкість яких за його нестачі значно зменшується. Дефіцит цинку призводить до порушень у протіканні процесів вуглеводного обміну, збільшення накопичення органічних кислот, зниження вмісту ауксину, порушення синтезу білка та утворення хлорофілу. Цинк сприяє стабілізації дихання рослин за різкої зміни температури, що підвищує їх посухо-, тепло- та холодостійкість, а також стійкість проти багатьох грибкових захворювань.

Молибден бере участь у вуглеводному та білковому обміні, у синтезі вітамінів та хлорофілу, впливає на інтенсивність окисно-відновлювальних реакцій. Він входить до складу ферменту нітратредуктази й є необхідним компонентом ланки редукції нітратів, беручи участь у відновленні нітратів до нітритів. Його нестача в поживному середовищі призводить до порушення азотного обміну в рослинах, у тканинах при цьому накопичується багато нітратів.

Кобальт бере активну участь у реакціях окислення і відновлення, стимулює цикл Кребса, позитивно впливаючи на дихання та енергетичний обмін рослин, а також на біосинтез білка нуклеїнових кислот, накопичення в рослинах цукрів та жирів, синтез хлорофілу в листках, вміст аскор-

бінової кислоти в рослинах, активність ферменту гідрогенази. Доступність цього елемента рослинам збільшується з підвищенням кислотності ґрунту (1).

Джерелами забезпечення рослин мікроелементами є ґрунт, а також мінеральні та органічні добрива. Оскільки протягом останнього часу застосування органічних добрив різко зменшилося, практично єдиним джерелом поповнення запасів рухомих сполук мікроелементів у ґрунті залишаються мікродобрива промислового виробництва (9).

Висока ефективність мікродобрив проявляється на світло-сірих, світло- та темно-сірих опідзолених ґрунтах, чорноземах вилугуваних та опідзолених, дерново-карбонатних, дерново-підзолистих і торф'яних ґрунтах. Їх застосовують шляхом опудрення та замочування насіння в їх розчинах, а також при сумісному внесенні з мінеральними добривами в рядки під час сівби та в підживлення.

У досліджах ВНІЦ замочування насіння буряка у 0,5%-х розчинах сірчанокислих солей марганцю, магнію, кобальту та бору при вирощуванні культури на чорноземах вилугуваних збільшувало врожайність на 1,6-2,8 т/га, а збір цукру – на 0,6-1,1 т/га. Високий ефект одержували також при опудрюванні насіння перед сівбою солями цих мікроелементів (1).

За даними інших досліджень, внесення в рядки під час сівби 2 кг/га сірчанокислого марганцю та 1,5 кг/га молибдену амонію підвищувало врожайність цукрових буряків на чорноземі вилугуваному на 1,1-1,25 т/га, а збір цукру – на 0,29-0,39 т/га, цукристість була вищою на 0,2-0,3% (5).

На торфоболотних ґрунтах ефективним є внесення міді. В умовах північних та західних областей під впливом мідних добрив урожайність буряка на цих ґрунтах підвищувалась на 2,5-3,5 т/га.

Багаточисельні дослідні дані показують, що мікроелементи позитивно впливають на врожайність цукрового буряка тоді, коли ґрунт містить їх у досить малих кількостях. Внесення мікродобрив під цукрові буряки доцільне тоді, коли вміст їх рухомих форм у ґрунті є меншим: для бору – 0,5 мг, марганцю – 400, цинку – 0,20, міді – 2,0, кобальту – 1,5 та молибдену – 0,2 мг/кг повітряно-сухого ґрунту. Для повної оцінки забезпеченості рослин мікроелементами, що є у ґрунті, не можна не враховувати таких досить складних динамічних явищ, як їх синергетика та антагонізми. У зв'язку з цим можна очікувати, що

поряд з аналізом ґрунту на вміст рухомих мікроелементів більш точне вирішення питання забезпеченості ними сільськогосподарських рослин можна отримати за допомогою самих рослин (1).

До недавнього часу мікроелементи застосовували в так званій сольовій формі, тобто у вигляді неорганічних солей металів, що мають чимало недоліків: вони токсичні, шкідливі для ґрунту і погано (лише на 20-30%) засвоюються рослинами. На зміну солям прийшли хелати мікроелементів – складні органічні комплексні сполуки, що діють у живих організмах і ґрунті. Хелатна форма мікроелементів – це біологічно активна форма: саме у вигляді комплексних сполук усе живе використовує мікроелементи. Так, наприклад, зелене забарвлення рослин обумовлено наявністю в клітинах рослин комплексної сполуки магнію – хлорофілу. Хелати мікроелементів – це природне живлення для рослин. Саме на основі сполук комплексонатів створюються спеціальні композиції з повним набором мікроелементів, враховуючи біологічну потребу рослин цукрового буряка (3). Однією з них є композиція мікроелементів нового покоління «Реаком-Р-бурякове».

Відповідно до рекомендацій виробника цього виду мікродобрив, саме позакореневе підживлення (обприскування) є ефективним способом застосування мікродобрива «Реаком-Р-бурякове». Варто зауважити, що за такого способу внесення мікроелементи засвоюються приблизно на 80-90%, тоді як при кореновому – лише на 20-30%. Ось тому потребу рослин культури в мікроелементах цілком можна забезпечити через листову поверхню (7).

При внесенні мікродобрив по вегетуючих рослинах мікроелементи, потрапляючи на поверхню листа, проникають в його тканину і включаються в біохімічні реакції обміну в рослині. Позакореневе підживлення дозволяють значно підвищити коефіцієнт використання мікроелементів і забезпечити рослини необхідним набором мікроелементів. Багаторічний досвід позакореневого внесення різних видів мікродобрив однозначно свідчить про позитивний вплив саме цього способу внесення на врожайність і якість сільськогосподарських культур, у тому числі й цукрового буряка (4).

Оскільки мікродобриво «Реаком-Р-бурякове» на ринку України з'явилося порівняно недавно, тому спеціальних досліджень впливу позакореневого підживлення цим мікродобривом на продуктивність цукрового буряка, технологічні якості його коренеплодів, головним із яких є їх цук-

ристість, проводилося мало.

Мета досліджень та методики їх проведення. Метою наших досліджень було вивчення оптимальних доз для позакореневого внесення композиції мікроелементів нового покоління «Реаком-Р-бурякове» та їх впливу на продуктивність цукрового буряка і технологічні якості його коренеплодів.

Комплексне мікродобриво нового покоління «Реаком-Р-бурякове» має такий хімічний склад: бор – 10 г/л + мікроелементи (в хелатній формі ОЕДФ кислота + лимонна кислота), мідь – 4,5, марганець – 5,0, молібден – 5,6, цинк – 4,0, кобальт – 1,7 г/л. РН – 8,0; щільність – 1,136 г/см³.

Полеві дослідження проводили протягом 2006-2007 років у ТОВ АФ „Степове” (директор – Олександр Антонович Яроцький, головний агроном – Олександр Васильович Плутахін) Глобинського району Полтавської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем глибокий малогумусний (слабоструктурний) із вмістом гумусу 3,6%. Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були різноманітними і значно відрізнялися від середніх багаторічних показників.

Предметом досліджень слугували рослини цукрового буряка гібриду Шевченківський, що рекомендований для вирощування в Полтавській області.

Дослідження проводилися за такою схемою:

1. Без обробки – контроль.

2. Позакореневе внесення мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» у дозі 3 л/га в фазі змикання листків у міжряддях.

3. Те ж саме, але доза мікродобрива – 6 л/га.

4. Те ж саме, але доза мікродобрива – 9 л/га.

Розміщення ділянок варіантів та повторень – систематичне. Повторність дослідів – дворазова.

Композицію мікроелементів нового покоління «Реаком-Р-бурякове» у відповідних дозах вносили за допомогою обприскувача ОП-2000-2-01. Водні розчини мікродобрива готували безпосередньо перед його застосуванням при витратах робочої рідини 250 л/га. Обробіток рослин проводили в ясну (не дощову) погоду в нежаркий період доби (ранком – до 10 години чи ввечері – після 18-19 години).

Програмою наших досліджень передбачалося:

1. Вивчити вплив композиції мікроелементів нового покоління «Реаком-Р-бурякове» на продуктивність цукрового буряка.

2. Дослідити вплив вищезазначеного мікродобрива на технологічні якості коренеплодів культури та збір цукру.

3. Провести облік площі листової поверхні

рослин цукрового буряка та дослідити динаміку її зміни залежно від різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове».

4. Вивчити вплив позакореневого застосування мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на густоту рослин та їх збереженість протягом вегетації.

5. Встановити оптимальні дози мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» для позакореневого внесення під час вирощування фабричного цукрового буряку.

Спостереження, аналізи та обліки проводилися у відповідності із загальноприйнятими методиками, розробленими науковцями Інституту цукрових буряків УААН (6). У дослідях застосовувалася загальноприйнята для нашого регіону технологія вирощування культури.

Результати досліджень. Позакореневе внесення різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» позитивно вплинуло на показники густоти рослин цукрового буряка та величину їх асиміляційної поверхні (табл. 1).

Так, перед обробкою розчином мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на ділянках варіантів густота рослин у середньому за два роки досліджень була в межах 108-110 тис./га.

Через 30 днів після застосування відповідного

мікродобрива кількість рослин змінилася, головним чином, у результаті впливу агрегатів, якими проводили міжрядний обробіток, та природного випадання. Саме на дію останнього фактора ми намагалися вплинути, застосовуючи відповідне мікродобриво. Отже, як свідчать дані таблиці 1, найменше знизилася густота рослин за цей період саме на ділянках із позакореневим підживленням різними дозами «Реаком-Р-бурякове». Тут густота насаджень зменшилася в середньому за роки досліджень на 1-3 тис. рослин із 1 га.

Облік густоти рослин перед збиранням урожаю підтвердив позитивну дію на них мікродобрива «Реаком-Р-бурякове». Саме вдало підібрана форма мікродобрива у поєднанні з достатньою кількістю необхідних мікроелементів, що входять до його складу, сприяли максимальному збереженню рослин цукрового буряка протягом вегетаційного періоду. Варто зазначити, що облік густоти рослин культури в цей час досить добре характеризує ефективність застосування різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове». Отже, найбільш дієвою стосовно цього виявилася доза 6 л/га відповідного мікродобрива (варіант 3).

1. Вплив позакореневого підживлення різними дозами мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на густоту рослин цукрового буряка та динаміку їх листкової поверхні (середнє за 2006-2007 рр.)

Варіанти дослідів	Густота рослин, тис./га			Випав- ших рос- лин, %	Асиміляційна поверхня однієї рос- лини, см ²		
	строки проведення обліків				перед оброб- кою	через 15 днів після обприску- вання	перед збиранням врожаю
	перед оброб- кою	через 30 днів після обприску- вання	перед збиран- ням уро- жаю				
1. Без обробки – контроль	110	98	79	28,2	2198	2314	1477
2. Позакореневе вне- сення „Реаком-Р- бурякове” у дозі 3 л/га	108	105	90	16,7	2197	2620	1945
3. Позакореневе вне- сення „Реаком-Р- бурякове” у дозі 6 л/га	108	107	97	10,2	2201	2851	2275
4. Позакореневе вне- сення „Реаком-Р- бурякове” у дозі 9 л/га	110	107	96	12,7	2245	2818	2225

2. Вплив різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на продуктивність цукрового буряка гібриду Шевченківський

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га			Цукристість, %			Збір цукру, ц/га		
	2006 р.	2007 р.	середнє за два роки	2006 р.	2007 р.	середнє за два роки	2006 р.	2007 р.	середнє за два роки
1. Без обробки – контроль	378	306	342	17,5	16,3	16,9	66,1	49,9	57,8
2. Позакореневе внесення „Реаком-Р-бурякове” у дозі 3 л/га	390	322	356	17,7	16,5	17,1	69,0	53,1	60,9
3. Позакореневе внесення „Реаком-Р-бурякове” у дозі 6 л/га	406	338	372	18,0	16,8	17,4	73,1	56,8	64,7
4. Позакореневе внесення „Реаком-Р-бурякове” у дозі 9 л/га	402	326	364	17,9	16,7	17,3	71,9	54,4	63,0
НІР _{0,5}	18,8	21,3	-	0,19	0,15	-	1,4	1,6	-

На ділянках цього варіанту інтенсивність випадання рослин культури виявилася найнижчою і складала в середньому за два роки всього 10,2%, що призвело до формування оптимальної густоти рослин культури на рівні 97 тис./га.

Варіанти з іншими дозами мікродобрива поступалися за відповідним показником збереженості рослин цукрового буряка порівняно з лідером.

Стосовно контрольного варіанта, на якому не вносили ніяких мікродобрив, то тут відсутність достатньої кількості мікроелементів й досить критичні погодні умови двох років досліджень призвели до випадання в середньому 28,2% рослин.

Продовжуючи аналізувати дані таблиці 1, де окрім показників густоти вказані ще й результати обліку асиміляційної поверхні рослин цукрового буряка залежно від різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове», можна стверджувати, що відповідна композиція мікроелементів має позитивну дію на збільшення площі листків культури, що в подальшому забезпечить зростання її продуктивності.

Вже через 15 днів після обприскування рослин розчином мікродобрива можна було помітити відмінності між варіантами, що і доводять дані наших досліджень. Застосування мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» спричинило активізацію листкоутворювального процесу і, відповідно, збільшення асиміляційної поверхні. І це є очевид-

ним, тому що мікроелементи, які входять до складу відповідного мікродобрива, знаходячись у хелатній формі, яка є найбільш доступною для рослин, досить швидко і майже повністю засвоюються та активізують різні біологічні та фізіолого-хімічні процеси, що відбуваються у рослинах культури під час їх росту та розвитку.

Максимальна площа листової поверхні рослин за два роки досліджень на час першого обліку, який проводили через 15 днів після позакореневого внесення мікродобрива „Реаком-Р-бурякове”, виявилася на третьому варіанті – із дозою 6 л/га – 2851 см². Дещо меншою площа листків була на четвертому варіанті, де вносили 9 л/га мікродобрива – 2818 см². На контролі цей показник становив лише 2314 см².

Облік листової поверхні рослин цукрового буряка перед збиранням врожаю характеризує збереженість листків залежно від досліджуваних факторів. Отже, проведені досліді підтвердили позитивний вплив позакореневого підживлення рослин цукрового буряка мікродобривом «Реаком-Р-бурякове» на відповідний показник. Так, у середньому за два роки площа асиміляційної поверхні рослин культури перед збиранням врожаю виявилася найбільшою саме на варіанті з подвійною дозою «Реаком-Р-бурякове» – 2275 см². Рослини контрольного варіанту в цей час мали площу листків на 35% меншу.

Дані таблиці 2 характеризують вплив різних доз мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на про-

дуктивність цукрового буряка. Перед тим, як розпочати аналізувати відповідні дані, необхідно зазначити, що погодні умови років досліджень суттєво відрізнялися. Більш критичними вони виявилися саме у 2007 році, коли прохолодна і суха весна разом із посухою у серпні - на початку вересня призвели до зниження продуктивності цукрового буряка і погіршення технологічних якостей його коренеплодів.

Проте позакореневе внесення різних доз мікродобрива нового покоління «Реаком-Р-бурякове» все ж позитивно позначилося на урожайності цукроносної культури. В середньому за два роки відповідний показник виявився максимальним на ділянках із подвійною дозою мікродобрива – 372 ц/га. Дещо нижчою була урожайність цукрового буряка на четвертому варіанті (доза 9 л/га) – 364 ц/га.

На ділянках контрольного варіанту отримали теж порівняно добрий урожай коренеплодів (342 ц/га), хоча це значно менше, ніж на інших ділянках досліджуваних варіантів.

Забезпечення рослин культури необхідною кількістю мікроелементів під час позакореневого внесення мікродобрива «Реаком-Р-бурякове», як уже зазначалося, сприяло збільшенню асиміляційної поверхні рослин, що в кінцевому результаті позитивно вплинуло на процес цукронакопичення. Максимальна цукристість коренеплодів за два роки виявилася на третьому варіанті, де вносили подвійну дозу «Реаком-Р-бурякове» (17,4%). Застосування одинарної і потрійної доз відповідного мікродобрива у меншій мірі відобразилося на процесі цукронакопичення, тому на ділянках відповідних варіантів досліду вміст цукру в коренеплодах становив 17,1 та 17,3% відповідно.

Збір цукру є головним показником оцінювання досліджуваних факторів під час вирощування цукрового буряка. Його величина може змінюватися залежно від ефективності застосування того чи іншого агротехнічного заходу, в тому числі і від позакореневого внесення різних доз мікродобрива нового покоління «Реаком-Р-бурякове».

Отже, як доводять результати наших досліджень, найкраще спрацювала на цукровому буряку саме подвійна доза «Реаком-Р-бурякове» – 6 л/га. Із ділянок цього варіанту отримали збір цукру на рівні 64,7 ц/га, що на 1,7 ц/га перевищило варіант із потрійною дозою відповідного мікродобрива і на 3,8 ц/га варіант, де вносили одинарну дозу.

У випадку виключення позакореневого внесення мікродобрива «Реаком-Р-бурякове» на посівах цукрового буряка (контрольний варіант) мали збір цукру в середньому за два роки на рівні 57,8 ц/га, що виявилось на 6,9 ц/га меншим, ніж на третьому варіанті (6 л/га «Реаком-Р-бурякове»).

Висновок. У бурякосіючих господарствах доцільно проводити позакореневе підживлення цукрового буряка композицією мікроелементів нового покоління «Реаком-Р-бурякове». При цьому зростає продуктивність культури, значно поліпшуються технологічні якості коренеплодів і збільшується вихід цукру. Застосовувати відповідне мікродобриво доцільно у фазі змикання листків у міжряддях, оптимальною є доза 6 л/га препарату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження. За ред. В.Ф.Зубенка. – К.: НВП ТОВ „Альфа-стевія ЛТД”. – 2007. – 486 с.
2. Заришняк А.С., Савчук К.А. Добрива – головний фактор підвищення продуктивності цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2005. - №4. – С.4.
3. Заришняк А.С. Позакореневе внесення мікродобрива при вирощуванні цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2006. - №4. – С.17-19.
4. Заришняк А.С., Жердецький І.М. Позакореневе внесення мікроелементів у формі комплексонатів металів на культурі цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2007. - №3. – С.18-20.
5. Зубенко В.Ф., Шаповал М.П., Нориця Є.І. Цукрові буряки. – К.: Урожай, 1987. – 268 с.
6. Методика исследований по сахарной свекле. ВНИС. – К.: Урожай, 1986. – С. 194-218.
7. Полянчиков С.В. Ефективні агротехнології – мікродобрива // Пропозиція. – 2006 - №6. – С. 130.
8. Роїк М.В. Буряки – К.: ”XXI вік”, 2001. – 315 с.
9. Хмельницький О.М. Добрива та продуктивність цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2004. - №2. – С.10.

УДК 631.874.631.45.

© 2008

*Глуценко Л.Д., Сидоренко А.В., кандидати сільськогосподарських наук;
Хоменко Л.В., Калініченко С.М., наукові співробітники,
Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова,*

Біланович О.Л.,

Полтавський Центр „Облдержродючість”

СИДЕРАЦІЯ – ОДИН ІЗ ШИРОКОДОСТУПНИХ РЕЗЕРВІВ ПОКРАЩАННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Постановка проблеми.

Серед багатьох невіршених проблем сільськогосподарського виробництва надзвичайно важливе місце належить, у першу чергу, підвищенню урожаю сільськогосподарських культур та збереженню родючості ґрунту.

У даний час, в умовах обвального зменшення виробництва органічних і вкрай низького застосування мінеральних добрив (потреба в мінеральних добривах забезпечується на 10%, в органічних – близько 20%), що менше проти рівня 1990 року щодо органічних добрив у 12 разів, мінеральних – втричі (7).

За даними Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова, з 1 га сівозмінної площі виноситься 100-150 кг азоту, 30-50 кг фосфору і 80-120 кг калію.

Водночас, одним із основних законів землеробства є закон віддачі, який вимагає, щоб у ґрунт поверталось не менше елементів живлення, ніж було винесено з нього урожаєм. Іншими словами, як говориться в прислів'ї, „Земля, як тарілка, – скільки до неї покладеш, стільки з неї і візьмеш”.

Одним із широкодоступних, але мало використовуваних у нашому регіоні резервів комплексного й ефективного підвищення родючості ґрунту є сидерація. Ще Д.М. Прянишников писав: „І там, де для покращення ґрунту особливо необхідне збагачення його органічною речовиною, а гною по тій або іншій причині не вистачає, зелене добриво набуває особливо великого значення” (5).

Сидеральні, або зелені добрива – це свіжа рослинна маса, що приорується в ґрунт для збагачення його органічною речовиною та поживними

Доведено, що сидеральні пари на Полтавщині сприяють не тільки отриманню стабільно високої продуктивності озимої пшениці, а також покращенню її якості. Одним із найбільш простих і ефективних засобів підвищення родючості ґрунту, покращення його фітосанітарного стану є використання зеленого добрива, або іншими словами, сидерату. З практичної точки зору актуальним є те, що автори приводять економічні розрахунки, які дають можливість визначити сидеральну культуру, в даному випадку – гречку, яка є найбільш вигідною для вирощування в зоні нестійкого зволоження.

елементами, які необхідні для живлення рослин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Зелене добриво – важливе джерело гумусу й азоту в ґрунті. Свого часу К.А. Тімірязєв говорив: „Кожний промінь сонця, не використаний зеленою поверхнею поля, – багатство, загублене наза-

вжди, за втрату якого більш освічені нащадки коли-небудь осудять свого нерозумного предка” (6).

У зеленій масі сидератів міститься стільки азоту, як у гної, але менше фосфору та калію (вміст у гної N – 0,50%, P₂O₅ – 0,25%, K₂O – 0,60%) (5).

Сидерати, заорані в ґрунт, підвищують наявність гумусу, буферність ґрунтів, збільшують водостійкість структурних часток ґрунту, капілярну вологоємність та ємність катіонного обміну. Особливо важливого значення набуває зелене добриво на полях, віддалених від ферм, а також за нестачі гною на низькородючих ґрунтах. Посіви сидератів пригнічують сходи, ріст і розвиток бур'янів, поліпшують фітосанітарний стан ґрунту. Поряд із цим, сидерація змінює якісний склад гумусу. Під впливом люпину збільшується вміст гумінових кислот, порівняно з фоном без органічних добрив (4).

Відразу після сходів сидерати починають „працювати” на родючість ґрунту. На зайнятих ними полях сонце не пересушує верхній шар ґрунту, не вбиває мікрофлору, а лише сприяє фотосинтезу.

Переваги зеленого добрива полягають ще й у тому, що при заорюванні зеленої маси посилюється активність значної групи сапрофітних ґрунтових мікроорганізмів, які є антагоністами

Вплив попередника на урожай зерна озимої пшениці та вміст клейковини

№ п/п	Попередник	Урожайність, ц/га			У середньому за 3 роки, ц/га	Вміст клейковини, %
		2004	2005	2006		
1	Чорний пар	56,7	50,7	27,5	45,0	14,9
2	Горох на зерно	41,9	48,2	33,1	41,1	18,1
3	Кукурудза на силос	41,7	37,7	28,1	35,8	16,1
4	Горох на зелене добриво	54,4	47,7	23,2	41,8	17,8
5	Вика на зелене добриво	55,5	54,7	23,7	44,6	18,0
6	Гречка на зелене добриво	49,9	39,7	19,3	36,3	16,9

багатьох збудників хвороб, а також знижується чисельність шкідників та боротьба з бур'янами за рахунок замінення їх сидеральною культурою антагоністичної дії (1).

Глибина заорювання сидератів істотно впливає на врожай і нагромадження гумусу. За неглибокого загортання сидерати підвищують врожай і незначною мірою впливають на накопичення гумусу в ґрунті, а за глибокого загортання, навпаки, що особливо важливо для легких ґрунтів (3).

Мета досліджень і методика їх проведення. Метою даної роботи є виявлення таких сидеральних культур, які в комплексі з іншими прогресивними агрозаходами забезпечили б підвищення продуктивності сівозміни на основі відновлення родючості ґрунту, більш повного використання біологічних факторів, економічних показників та ґрунтово-кліматичного потенціалу регіону.

Робота виконувалась у тимчасовому досліді в Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова (с. Степне Полтавського району). Дослід проводився на чорноземі типовому важкосуглинковому з вмістом у шарі ґрунту (0-20 см) гумусу 5,12%, фосфору і калію – за Чириковим – 8,2 і 13,9 мг/ 100 г ґрунту. Розмір ділянки – 175 м² (облікова – 100 м²) із триразовим повторенням у часі й просторі. В досліді велися фенологічні спостереження. Облік урожаю проводився суцільним способом. Вихід побічної продукції та структура урожаю визначалася пробними снопами.

Результати досліджень. Наші дослідження показали, що на продуктивність озимої пшениці мали вплив як попередник, сидеральна культура, так і погодні умови, що спостерігалися упродовж вегетації цієї культури.

Характеризуючи метеорологічні умови, передусім, кількість опадів за вегетаційний період, встановлена суттєва різниця, залежно від року. Найбільша кількість опадів – 138% до середнього багаторічного показника була в 2004 році, тоді як у 2006 році – лише 68,1%. Середні показники мав 2005 рік, коли за період вегетації випало 104% опадів порівняно з багаторічним показником.

Відповідно кількості опадів за роками за цей період, формувалась і величина урожаю зерна озимої пшениці. Максимальну урожайність зерна отримано у 2004 році, дещо меншу – у 2005 і найменшу – в 2006 році (табл.).

Попередники по різному впливали на продуктивність озимої пшениці. Так, по кукурудзі на силос цей показник, у середньому за три роки досліджень, становив 35,8 ц/га, а по гречці, як сидеральній культурі, – 36,3 ц/га. Значне підвищення урожайності відмічено після вики на зелене добриво і чорного пару – 44,6 ц/га та 45,0 т/га, по гороху – 41,8 ц/га.

Поряд із цим слід зазначити, що сидеральні рослини, не даючи товарної продукції в рік вирощування, сприяють покращанню фітосанітарного стану ґрунту. Наприклад, при вирощуванні озимої пшениці після гороху, вики і гречки на зелене добриво відсоток ураження рослин цієї культури був істотно нижчим, відповідно, на 13%, 5% і 28% в абсолютній величині, ніж по чорному пару.

Крім того, зелене добриво в наших дослідках підвищувало вміст клейковини в зерні озимої пшениці, що покращувало його якість. Якщо по чорному пару, як попереднику озимої пшениці, вміст клейковини становив 14,9%, то по гороху, виці та гречці на зелене добриво – 17,8%, 18,0% і 16,9% відповідно.

Отже, розрахунки показали, що додаткові витрати на вирощування 1 ц зерна озимої пшениці по виці і гороху на зелене добриво, порівняно з гречкою, були на 1,1 грн. і 9,3 грн. більшими, ніж по гречці. З економічної точки зору, однією з найвигідніших сидеральних культур є гречка.

Висновки. Таким чином, застосування сидеральних культур у ґрунтово-кліматичних умовах Полтавської області сприяє не лише отриманню стабільно високих врожаїв зерна озимої пшениці, а й покращує його якість та фітосанітарний стан ґрунту. При виборі сидерату необхідно враховувати наявність відповідного насіння, техніки та економічної доцільності в кожному господарстві зокрема.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агрохімія: Підручник / М.М. Городній, А.Б. Бикін, Л.М. Начаєвська. – К.: ТОВ «Алефа», 2003. – 786 с.
2. Агрохімія: Підручник / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко та ін. – К.: Вища школа, 1995. – 471 с.
3. Добрива та їх використання: Довідник / Я.У. Марчук, В.М. Макаренко, В.С. Ростальний та ін. – К., 2002. – С. 10-12, ілюстр.
4. Довбан К.И. Зеленое удобрение. – М.: Агропромиздат, 1990. – 208 с. – 18 ВК 5-10-001925-5.
5. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. – М.: Сельхозиздат, 1952. – Т. 1. – 520 с.
6. Тимирязев К.А. Земледелие и физиология растений / Избранные труды. – М.: Сельхозизд, 1948. – Т. 2. – 424 с.
7. Філоненко Л.Г., Моргунов В.В., Петренко К.В. Сучасний стан родючості ґрунтів Донецької області // Наук.-метод. журнал. – Т. 81. – Вип. 68. Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження. – Миколаїв: Вид-во МДГУ ім. Л. Могили.
8. Якість ґрунтів та стратегії удобрення / За ред. проф. Дж. Хофмана, акад. М.М. Городнього. – К.: Арістел, 2004. – 488 с.

УДК 633.854.78:632.9

© 2008

**Боровська І.Ю., кандидат сільськогосподарських наук,
Петренкова В.П., доктор сільськогосподарських наук,
Баранова В.В.,**

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

РІВЕНЬ УРАЖЕНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗБУДНИКОМ ФОМОПСИСУ ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Окрім прямих втрат урожаю від вилягання хворих рослин, внаслідок поживного дисбалансу знижуються посівні якості насіння (маса 1000 насінин – у 1,5-2 рази) та погіршуються товарні властивості (олійність зменшується на 4,5%, змінюється жирнокислотний склад олії – вміст олеїнової кислоти знижується з 87 до 64%) (5).

Використання у виробництві стійких до збудників хвороб сортів і гібридів соняшнику сприяє стабілізації фітосанітарного стану, забезпечує одержання якісної сировини для олійно-переробної галузі АПВ, а також продукції споживання населенням України (1).

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. У зв'язку з вищевикладеним, оцінка стійкості гібридного матеріалу соняшнику до збудників хвороб, зокрема фомопсису, який проявляється щорічно, є одним з етапів сучасного вивчення селекційного матеріалу при створенні гібридів.

Висока мінливість шкодочинних фітопатогенних організмів спонукає до безперервного добору стійких проти них форм соняшнику для використання в практичній селекції.

Нині змінюються кліматичні умови, що обґрунтовано різкими коливаннями періодів опадів і значним підвищенням температур у більшості областей України (6). Різкими перепадами опадів та посухи виражається також різко континентальний клімат північно-східного Лісостепу України, який у зв'язку з глобальним потеплінням перетворюється з помірно континентального в різко сухий континентальний. Це, безсумнівно, впливає на стан агроценозів, зокрема на стан рослин та збудників їх хвороб, а також на динаміку розвитку захворювань на посівах соняшнику.

Отже, метою наших досліджень є виявлення стійких форм соняшнику до збудника фомопси-

Викладено результати оцінки ураженості гібридів соняшнику збудником фомопсису впродовж 2004-2007 рр. у польових умовах на природному фоні розвитку хвороби. Досліджено залежність рівня ураженості гібридів соняшнику від рівня ГТК у вегетаційний період культури.

су серед селекційного матеріалу на ранніх етапах селекції, а також угруповання сортотразків за рівнем ураження збудником фомопсису при зміні умов середовища в роки випро-

бувань із використанням фітопатологічних методів оцінки фенотипового вираження ознаки.

Мета досліджень та методика їх проведення. Упродовж 2004-2007 рр. проведено фітопатологічну оцінку ураженості збудниками фомопсису 454 гібридів лабораторії селекції та генетики Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Кількість гібридів у 2004 р. становила 87, у 2005 р. – 89, у 2006 р. – 163 і у 2007 р. – 89.

Навіть за низьких рівнів інфекційного фону можливо здійснити фітопатологічну оцінку стійкості гібридів до збудника фомопсису. Однак необхідно забезпечити отримані дані достовірним рівнем значимості. Тому при різних рівнях прояву хвороби (особливо при недостатніх для диференціації селекційного матеріалу за загальноприйнятими групами стійкості) ми вважаємо за необхідне застосування методик, в яких диференціація сортотразків проводиться за ураженістю з урахуванням довірчого інтервалу найменшої істотної різниці (НІР) (3).

Рівень ураженості збудниками хвороб визначали за площею ураженої поверхні (інтенсивністю розвитку хвороби) стебел соняшнику, яку колонізує збудник фомопсису (4). Такий параметр є базовим для прикладних методів аналізу. При експериментальному вивченні селекційних форм «середнє значення по досліді» можна розглядати як оцінку кількісного фенотипічного прояву генотипу (2), а у нашому випадку також показником рівня розвитку хвороби в природних умовах.

Статистичну обробку проводили за допомогою стандартного пакету аналізу даних програми Microsoft Excel (ліценз. № ХJT36-B8T7W-

9С3FV-9С9У8-MJ226).

Результати досліджень. Для демонстрації динамічності взаємовідносин патоген – рослина – середовище, використано гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який є узагальненням відношення суми опадів до суми температур за певний період.

Нами досліджено залежність рівня ураженості гібридів соняшнику від рівня ГТК вегетаційного періоду культури. Для розвитку збудника фомопсису погодні умови вегетаційного періоду соняшнику, що склалися в 2004-2005 рр., були більш сприятливими в порівнянні з умовами 2006-2007 рр. Коливання середніх показників інтенсивності розвитку хвороби у нашому випадку є показником рівня розвитку хвороби. Так, у 2004 р. рівень вологозабезпеченості посівів соняшнику впродовж вегетаційного періоду культури мав високий показник ГТК – 1,5 (рис. 1).

Рівень розвитку фомопсису в цьому році характеризувався найвищим показником упродовж років досліджень – 41,8% ураженої площі стебел рослин.

У 2005 р., незважаючи на показник ГТК, який становив 0,5, рівень розвитку збудника фомопсису можна класифікувати як досить високий. Аналізуючи високий рівень прояву хвороби у посушливому 2005 р., слід вказати на значну кількість накопиченого інфекційного початку хвороби у попередні, надмірно зволожені роки (2003-2004), який здатний був забезпечити зара-

женість рослин, що втратили тургор.

Однаковий показник ГТК (0,7) у 2006 та 2007 рр., свідчить про недостатній рівень вологи в ці роки. Відповідно знизився і рівень поширеності фомопсису – 8,2 у 2006 р. та 12,2% інтенсивності розвитку хвороби у 2007 р. Отже, нами розглянуто коливання середніх показників ураженості певного набору сортосразків, які проходили вивчення.

Окрім того, нами проаналізована залежність мінімальних та максимальних показників ураженості збудником фомопсису сукупності гібридів соняшнику в кожен із років вивчення.

При аналізі розмаху варіювання показників ураженості тієї ж сукупності гібридів видно, що майже однаковий діапазон значень виявлено у надмірно (2004 р.) та недостатньо зволоженому (2007 р.), які становили, відповідно до років досліджень, від 8,9 до 63,5 та від 0,5 до 55,8% інтенсивності розвитку хвороби. Проте середній показник ураженості 12,2% у 2007 р. у 3,4 рази менший від аналогічного показника 2004 р. за рахунок віднесення частки гібридів до групи з найменшим рівнем ураження. Розподіл кількості гібридів соняшнику за ураженістю збудником фомопсису представлено в таблиці 1.

Найменший діапазон варіювання ураженості спостерігали у 2005 р. – від 21,3 до 47,5% інтенсивності розвитку хвороби. В цьому році найбільша кількість гібридів (40) увійшла до групи з середньою ураженістю.

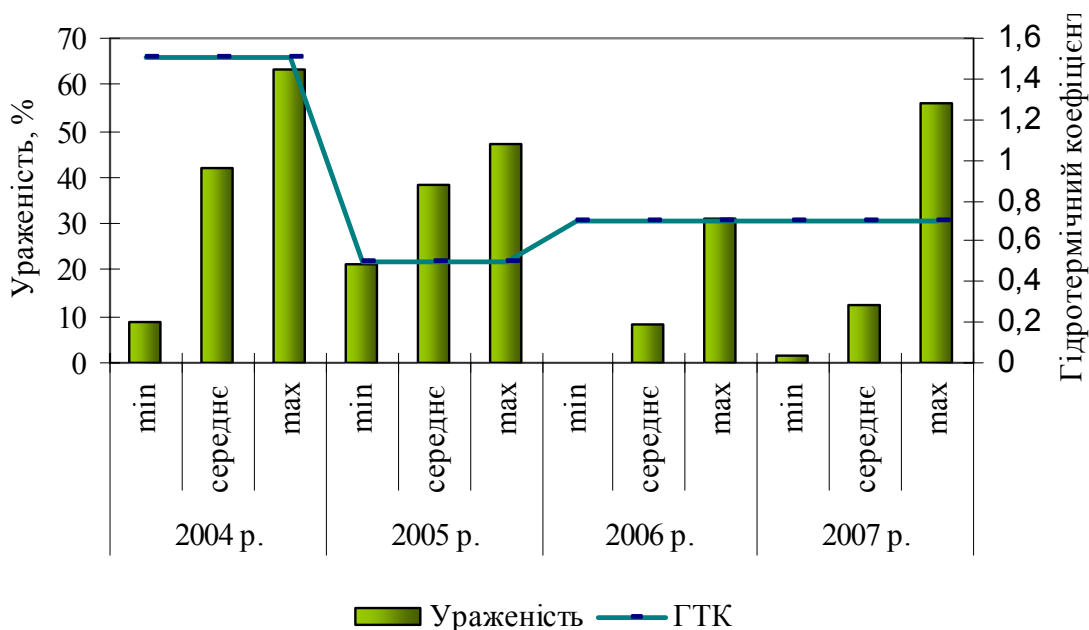


Рис. 1. Варіювання ураженості гібридів соняшнику збудником фомопсису залежно від рівня ГТК (2004-2007 рр.)

1. Розподіл гібридів соняшнику за ураженістю збудником фомопсису (2004-2007 рр.)

Угрупування за ураженістю	Кількість гібридів за групами, шт.			
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.
Найменш уражені	26	25	130	40
Середньоуражені	41	40	23	25
Найбільш уражені	19	24	10	29

2. Угрупування гібридів соняшнику за рівнем ураження збудником фомопсису в роки досліджень

Роки	Розподіл за площею ураженої поверхні стебла (середнє $\pm$ НІР), %		
	найменш уражені	середньоуражені	найбільш уражені
2004	8,9...33,4	33,5...50,2	50,3...63,5
2005	21,3...34,6	34,7...41,8	41,9...47,5
2006	0,0...6,0	6,1...10,3	10,4...31,0
2007	0,5...7,8	7,9...16,6	16,7...55,8

3. Інтенсивність розвитку збудника фомопсису на гібридах соняшнику (2004-2006 рр.)

Гібриди	Інтенсивність розвитку хвороби, %			
	2004 р.	2005 р.	2006 р.	сер.
Кий	60,4	43,75	5,4*	36,5
Дарій	23,8*	21,25*	1,1*	15,4*
Псьол	40,0	26,25*	10,3	25,5*
Еней	38,8	32,5*	1,5*	24,3*
Погляд	41,1	32,5*	8,1	27,2
Ант	27,2*	35,0	23,4	28,5
Світоч	22,7*	36,25	10,0	23,0*
Ясон	39,4	37,5	9,1	28,7
Середнє	41,8	38,2	8,2	29,9
НІР_{0,05}	8,4	3,6	2,2	4,1

Найменші показники нижнього порогу ураженості хворобою за сукупністю гібридів соняшнику – 0,0 та 0,5% інтенсивності розвитку цього захворювання – виявлено у 2006 та 2007 рр.

У 2004 р. цей показник становив 8,9% ураженої збудником площі стебла. Найвище значення нижньої межі ураженості відповідної кількості гібридів, виявлено у 2005 р. – 21,3% колонізованої збудником фомопсису поверхні стебла соняшнику.

Загалом, за високих показників розвитку хвороби у 2004 та 2005 рр., групи найменш та найбільш уражених мають більш-менш однакову кількість гібридів, а більша частина гібридів віднесена до групи середньоуражених.

За обмеженого розвитку хвороби (2006-2007 рр.) різко підвищується кількість гібридів групи найменш уражених, а більш рівномірно розміщуються гібриди по групах із середньою та більш високою ураженістю.

За використанням довірчого інтервалу НІР досліджені гібриди соняшнику розподілено за ураженістю збудником фомопсису. Межі груп

ураженості наведено в таблиці 2.

За три роки випробувань (2004-2006 рр.), які відрізнялися за погодними умовами, в період вегетації культури виділено з низьким рівнем ураження збудником фомопсису Дарій, Псьол, Еней, Світоч (табл. 3). Причому гібрид Дарій мав показники досліджуваної ознаки достовірно кращі в кожен із трьох років випробувань, Еней – у 2005 та 2006 роках.

За два роки (2006-2007) з-поміж 272 перспективних гібридів виділено 20 сортотразків із найменшим рівнем ураження збудником фомопсису. До них належать Кий, Дарій, Богун, Зорепад, Псьол, Форвард.

Висновки. Таким чином, застосування методики обліку фомопсису соняшнику за площею ураженої поверхні рослини надає можливість оцінки і диференціації сортотразків за різного рівня розвитку хвороби в природних умовах, що забезпечує достовірність оцінки.

За три роки вивчення (2004-2006) селекційного матеріалу виділено з низьким рівнем ураження збудником фомопсису Дарій, Псьол, Еней,

Світоч.

Серед гібридів вивчення 2006-2007 рр. із низьким рівнем ураження збудником фомопсису виділено поширені у виробництві гібриди селек-

ції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН – Кий, Дарій та перспективні – Богун, Зорепад, Псьол, Форвард.

БІБЛЮГРАФІЯ

1. Балан Г.О. Фомопсис сояшнику та інші найбільш поширені хвороби і шляхи обмеження їх шкодочинності в південному Степу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. / Нац. аграрн. ун-т. – К., 2003. – 20 с.
2. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Літун П.П. та ін. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи (вид. друге, доп.). – Харків: Magda LTD, 2003. – 43 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Под ред. проф. В.Е. Егорова. – М.: Колос, 1965. – 423 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. / За ред. С.О. Трибеля. – К.: Світ. – 2000. – 448 с.
5. Петренкова В.П. Теоретичні основи селекції сояшнику на стійкість до некротрофних патогенів: Автореф. дис. ... доктора с.-г. наук / СГП – НЦНтаС УААН. – Одеса, 2005. – 35 с.
6. Петренкова В.П., Літун П.П. Проблема селекції рослин на стійкість до шкідливих організмів з урахуванням динаміки системи паразит – господар на градієнті біокліматичних факторів // Селекція і насінництво. – 2006. – Вип. 93. – С. 41-49.

УДК 632.7:632.94:632.14

© 2008

*Піщаленко М.А., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

АНАЛОГО-СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД ПРОГНОЗУ ПОЯВИ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗЛАКОВИХ МУХ: ГЕСЕНСЬКОЇ (*MAYETIOLA DESTRUCTOR SAY.*) ТА ВІВСЯНОЇ ШВЕДСЬКОЇ МУХИ (*OSCINELLA FRIT L.*)

Постановка проблеми.

Теоретичне обґрунтування і розробка методів прогнозу масового розмноження основних шкідників пшениці є одним з актуальних і недостатньо вивчених

питань екології та захисту рослин. Особливо це стосується розробки аналого-статистичних методів прогнозування, що базуються на багаторічних даних за минулі роки.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У наш час уже ніхто не заперечує впливу сонячної радіації (сонячної активності) на атмосферні й земні процеси. Короткий огляд літературних даних із проблеми "Сонце – погода – клімат" дозволяє зробити висновок про те, що різкі зміни рівня сонячної активності (в реперні роки) призводять до зміни величин основних метеорологічних факторів: опадів, температури, тиску і т.д. У період підвищення активності Сонця підвищується іонізація іоносферних шарів атмосфери Землі й збільшується потік корпускул, що, в свою чергу, порушує структуру іоносферних шарів, викликаючи їх світіння – північне сяйво і додаткові магнітні поля, які є причиною магнітних бурь, також саме в цей період відмічається зниження концентрації озону що, в свою чергу, підвищує температуру тропосфери. Сонячно зумовлену циклічність виявляють також грозові явища. В той же час, зміна магнітного поля Землі має цикли, близькі до циклів сонячної активності. Отже, зміна стану верхніх шарів атмосфери, як згадувалося вище, виникає під впливом коливальної активності Сонця, за допомогою різноманітних механізмів передається її нижнім шарам.

Вплив сонячного фактора найкраще проявляється в атмосферних і земних процесах значного масштабу. В значно менших процесах, їх зв'язок із сонячною активністю, найчастіше буде завуальованим суто земними явищами, наприклад,

Наведені історичні матеріали про масові розмноження гесенської і вівсяної шведської злакових мух на території Полтавської області. Показані закономірності масових розмножень вказаних шкідників і розроблено регіональний багаторічний прогноз початку їх чергових популяційних циклів.

місцевими гідрометеорологічними умовами. Саме цим, на думку багатьох авторів, можна пояснити протиріччя, які виникають при спробі встановити зв'язок між сонячними

явищами, з одного боку, і погодою, кліматом і біологічними явищами в якому-небудь конкретному місці земної поверхні, з іншого. Проте водночас, циркуляція і перетворення в атмосфері відносяться до крупномасштабних процесів, і їх зв'язок зі зміною сонячної активності простежується досить чітко. Узагальнені дані про багаторічні коливання планетарних процесів (космічні промені, геомагнітна активність, обертання Землі), кліматичних факторів (сонячна радіація, тривалість сонячного саява, атмосферна циркуляція, температура, опади, атмосферний тиск) і деяких біологічних процесів, зокрема динаміки чисельності комах-шкідників, показують, що їх переломи визначаються не стільки сонячною активністю, скільки різкими змінами її рівня в 11-річних циклах.

На сьогодні досягнуто значних успіхів у прогнозуванні 11-річних циклів сонячної активності на один-два цикли вперед. Отже, встановлюючи зв'язок певного земного процесу з процесами, що відбуваються в Космосі, ми тим самим визнаємо можливість використання космічних носіїв пам'яті для довгострокових прогнозів земних процесів. З упевненістю можна стверджувати, що існує зв'язок взаємодії і синхронізації популяційних, погодно-кліматичних, трофічних і космічних циклів. Зокрема, в роботах Є.М. Білецького показана циклічність зміни чисельності комах, температури повітря, атмосферних опадів, посух і врожайності сільськогосподарських культур у зв'язку з різкими змінами сонячної активності в 11-річних циклах (1-3). Американські вчені Меттсон і Хейк також вважають, що зв'язок масових розмножень комах із попередніми посушливими періодами не викликає жо-

дних сумнівів. На основі літературного огляду даної проблеми Меттсон і Хейк показали, що тривалий вплив високої температури, дефіциту вологості та їжі впливає практично на всі процеси, які протікають у рослинному організмі – на молекулярному, клітинному і функціональному рівнях. Крім того, ці вчені показали, як стресована рослина позитивно впливає на поведінку і фізіологію комах. До цього позитивного впливу вони віднесли оптимізацію температурного режиму розвитку фітофагів, збільшення привабливості та харчового засвоєння рослини, покращання фізіологічних умов живлення на стресованою посухою рослині, посилення роботи детоксикуючої й імунної системи шкідника. До того ж вони вважають, що посуха не тільки ослаблює кормову рослину, але й популяцію шкідника, зводячи нанівець спалах масового розмноження (3).

Динаміка структури популяцій – це складне явище. Проте пізнання закономірностей популяційної динаміки шкідників і розробка питань її теорії набуває суттєвого практичного значення для прогнозування можливого масового виникнення цих шкідників. На основі цих прогнозів можуть бути прийняті своєчасні заходи з попередження нанесення можливої шкоди. На сучасному етапі інтегрований захист сільськогосподарських рослин – це раціональне використання комплексу сучасних агротехнічних заходів з урахуванням структури популяцій агроценозу.

Мета і методика дослідження – здійснити історико-статистичний аналіз закономірностей динаміки чисельності популяції гесенської мухи (*Mayetiola destructor* Say.) та вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.). Розробити алгоритм прогнозу їх масового розмноження в Полтавській області. Вивчити статистичні закономірності динаміки чисельності популяції цих шкідників.

Результати досліджень. На основі зібраних нами багаторічних даних про динаміку чисельності злакових мух у Полтавській області за останні 162 роки, можна простежити таку закономірність:

Гесенська муха (*Mayetiola destructor* Say.)

Гесенська муха (*Mayetiola destructor* Say.) зустрічається в Північній Америці, Північній Африці, в Малій Азії, в Західній Європі, майже на всій території європейської частини колишнього СРСР (окрім крайньої півночі), в Сибіру, в Середній Азії, Північному Казахстані. Надзвичайно широкий ареал цього шкідника свідчить як про високий біотичний потенціал гесенської мухи (*Mayetiola destructor* Say.), так і про її адаптацію

до будь-яких кліматичних умов, однак найчастіше її значна шкодочинність проявляється в засушливі роки. Найбільшої шкоди упродовж досліджуваного періоду гесенська муха (*Mayetiola destructor* Say.) завдавала в Гадяцькому, Кременчуцькому і Лубенському районах Полтавської області, що зумовлено передусім специфічними кліматичними умовами даних районів (3).

Відповідно до узагальнених історичних даних, масове розмноження гесенської мухи (*Mayetiola destructor* Say.) на території Полтавської області співпадали з її масовими розмноженнями у східному Лісостепу України і мали місце в 1847-1848, 1855-1856, 1874-1876, 1879-1880, 1896-1900, 1908-1913, 1923-1925, 1937-1938, 1947-1948, 1952-1955, 1957-1960, 1968-1969, 1972-1973, 1979-1980, 1986-1987, 1986-1987, 1991-1992, 2001-2003 роках (5-6). Максимальна кількість цього шкідника на території Полтавщини була зафіксована у 1937 році – 250,6 екз. на м² при середньому пошкодженні рослин 42,5% (5). Сторічні, або вікові, цикли мали місце у 1847-1848 і 1947-1948; 1855-1856 і 1952-1955; 1879 - 1880 і 1979-1980; 1900-1903 і 2000-2003 роках. У цілому за останні 162 роки (1847-2007) на території східного Лісостепу України і території Полтавської області було відмічено 18 масових розмножень, які повторювалися через 9 років. Цей цикл вважають сонячно-зумовленим, він відмічений у динаміці сонячної активності, в змінах геомагнітної збудливості, в повторюваності форм атмосферної циркуляції, в кількості опадів, які випали, ході температури повітря і в прирості дерев. Розподіл масових розмножень гесенської мухи в межах циклів сонячної активності був наступним:

Роки від екстремуму СА

-1	0	+1	
Частоти початку масових розмножень	0	17	1
Ймовірність їх початку, %	0,0	94,4	5,6

Із наведеного розподілу бачимо, що з ймовірністю близько 94% чергове масове розмноження гесенської мухи (*Mayetiola destructor* Say.) в Полтавській області можна прогнозувати точно в рік сонячного реперу і зі 100% – у рік сонячного реперу та через один рік після нього. Чергове масове розмноження гесенської мухи в Полтавській області було в 2001-2003 рр., із максимумом у 2002 році, до цього року додаємо 8 років плюс один рік. Виходить, що початок наступного масового розмноження гесенської мухи слід очікувати у 2010 -2011 роках.

Вівсяна шведська муха (*Oscinella frit* L.)

Поширення вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.) на території Полтавської області протягом досліджуваного періоду співпадало з гесенською мухою (*Mayetiola destructor* Say.). Лише на початку досліджуваного періоду в південно-східних районах Полтавської області спостерігалося незначне домінування чисельності вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.) над гесенською (*Mayetiola destructor* Say.). Причиною цього явища був той факт, що саме в цих районах переважали посіви ярої пшениці, якій цей шкідник надає перевагу під час живлення, хоча протягом усього досліджуваного періоду чисельність вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.) була набагато меншою, ніж гесенської (*Mayetiola destructor* Say.). Найбільша шкодочинність шведської мухи за весь період дослідження спостерігалася в 1948 році – 42,3 екз. на м² (5).

З 1880 по 2007 роки в Полтавській області зареєстровано 13 масових розмножень вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.): 1880-1882, 1890-1892, 1902, 1907-1908, 1911-1912, 1923-1925, 1930-1933, 1949-1950, 1953-1954, 1961-1962, 1973-1975, 1986-1987 і 1991-1992 і 2000-2003 роки (5-6). Сторічні (вікові) цикли виділені в 1890-1892 і 1991-1992; 1902-1903 і 2000-2003

роках. Середній період між спалахами чергових масових розмножень – дев'ять років. Дев'ятирічний цикл виділено в багаторічній динаміці сонячної активності, температурі повітря, атмосферних опадів і атмосферної циркуляції. Розподіл масових розмножень шведської мухи у межах циклів сонячної активності був наступним:

Роки від екстремуму СА

-1	0	+1
----	---	----

Частоти початку масових розмножень

0,0	11	2
-----	----	---

Ймовірність їх початку, %

0,0	84,6	15,4
-----	------	------

Висновок. Із розподілу випливає, що з 85%-ю ймовірністю можна прогнозувати чергове масове розмноження вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.) точно в рік сонячного реперу і зі 100%-ю – у рік сонячного репера та через рік після нього. Отже, останнє масове розмноження вівсяної шведської мухи (*Oscinella frit* L.) в Полтавській області відбувалося в 2000-2003 рр., з максимумом у 2002 році, до цього додаємо 9 років і плюс один рік (після реперу) і бачимо, що наступне масове розмноження шведської мухи (*Oscinella frit* L.) слід очікувати у 2011-2012 роках.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Білецький Є.М. Міжсистемний метод прогнозу // Захист рослин. – 1997.-№5. – С. 2-3.
2. Белецкий Е.Н. Резкие изменения солнечной активности и массовые размножения вредных насекомых // Солнечные данные. – 1985. - №4. – С. 91-94.
3. Белецкий Е.Н., Закари М.У. Синхронность массовых размножений вредных насекомых // Известия Харьковского энтомологического общества. – 1997. – Т. V. – Вып. 2. – С. 136-140.
4. Знаменский А.В. Значение хозяйственных и

климатических условий для массового размножения гессенской и шведской мухи в 1923 году и перспективы на 1924 год. – Полтава, 1924. – 27с.

5. Обзор развития вредителей сельскохозяйственных культур в 1935-2006 годах в Полтавской области. – Полтава, 2006.

6. Сводь данных о состоянии сельского хозяйства в Полтавской губернии за 15 лть (1885-1900 гг.). – Полтава, 1900. – 297 с.

УДК 633.11.631.527(477.53)

© 2008

Кір'ян В.М., Кір'ян М.В., кандидати сільськогосподарських наук,
Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

ЦІННІСТЬ ЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ ПШЕНИЦІ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Опорні слова: озима пшениця, продуктивність, джерела господарсько цінних ознак, селекція, Лісостеп.

Постановка проблеми.

Відомо, що врожайність рослин визначається їх потенційними можливостями і здібністю до реалізації в конкретних умовах. Під впливом умов року величина врожаю варіює у значних межах, тому при оцінці придатності сортів для виробничих умов необхідно враховувати їх адаптаційну здатність до всього комплексу динамічних умов середовища, адже в кожній конкретній екологічній зоні в залежності від природно-кліматичних умов і умов вегетації продуктивність сорту формується під впливом різних елементів структури врожаю (11). Академік І.Г. Каліненко (7) підкреслював, що "... недооценка важности в сорте хотя бы одного из каких-либо признаков приводит к отрицательным последствиям". Водночас створити універсальні сорти для всіх зон, екологічних ніш і виробничих умов неможливо, якщо поза увагою цієї проблеми залишити колекційні зразки. Світовий досвід селекції свідчить, що вирішальним чинником її ефективності є генетичне різноманіття вихідного матеріалу, на якому вона ґрунтується.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми.

Відомо, що величина врожаю зерна озимої пшениці – це інтегральний показник продуктивності рослин, що знаходиться в прямій залежності від кількісного вираження кожного структурного елемента та умов зовнішнього середовища. В зв'язку з цим більшість селекційних програм нині спрямовані на створення сортів із високим генетичним потенціалом продуктивності й одночасним посиленням ознак, що обумовлюють високу екологічну пластичність. Продуктивність – це ознака, яка є головним критерієм ефективності

Наведені дані шестирічного вивчення колекції озимої пшениці стосовно господарсько цінних ознак. Виявлено зв'язок продуктивності сортів з елементами структури врожаю. Виділено джерела продуктивності, що заслуговують подальшого використання в селекції.

Проведено моніторинг поширення сортів пшениці в Глобинському районі Полтавської області. Встановлено, що в Лівобережному Лісостепу України домінуючий вплив на формування врожайності озимої м'якої пшениці має фактор погодних умов року.

ті будь-якої селекційної програми.

Одним із перших методичних посібників із селекції на різні ознаки, в тому числі й на продуктивність, стала праця М.І. Вавилова "Научные основы селекции" (1). З того часу в світовій науці накопичено значну кількість нових фактів: вони є суттєвим

вкладом у вивчення продуктивності пшеничної рослини. За даними В.В. Дорофєєва (2), для того аби сорт пшениці міг давати високі врожаї, його рослини повинні відповідати хоча б трьом основним умовам: успішно протидіяти несприятливим впливам зовнішніх факторів; із максимальною ефективністю використовувати сприятливі умови середовища; мати високу продуктивність і зберігати її у виробничих посівах.

Спроба вивчити характер наслідування урожайності з одиниці площі виявилася посиленою небагатьом дослідникам, оскільки наслідування має полігенний контроль. Як показали Е.Р. Ausetus з авторами (14), гени, що зумовлюють цю складну ознаку, локалізовані у всіх хромосомах. У той же час завдяки використанню сучасних досягнень генетики відбувається різке зростання продуктивності багатьох культур, а також з'являється змога досить швидко одержувати генотип із комплексом корисних ознак. Так, перелік трансгенних рослин із новими ознаками нині включає тисячі генотипів. На сьогодні розширено спектр сільськогосподарських культур, що слугують основою для створення цінного селекційного матеріалу з використанням ДНК-технологій і культури тканини *in vitro* найбільш важливих зернових культур, з-поміж яких передусім знаходиться озима пшениця. Широко використовуються в селекційно-генетичній роботі і молекулярні маркери для підвищення ефективності добору цінних генотипів та оцінки однорідності сортів.

Крім надання рослинам окремих важливих ознак в Японії шляхом перенесення генів вдалося підвищити продуктивність генотипів на 36% (12). Вихід на нові рубежі сучасної селекції передбачає створення генотипів із новими асоціаціями генів, а також включення в їхній геном окремих досить цінних генетичних конструкцій. Завдяки комплексній технології селекційного процесу із застосуванням як класичних, так і новітніх біотехнологічних методів, виведено групу надсильних сортів озимої пшениці, таких як Панна, Селянка, Пошана, що мають потенційну врожайність 90-115 ц зерна з гектара (6).

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень є виділення перспективних джерел озимої м'якої пшениці за господарсько цінними ознаками для умов Лісостепу України. Для вивчення використано 811 зразків озимої пшениці різного еколого-географічного походження з колекції Устимівської дослідної станції рослинництва – єдиної спеціалізованої установи Генбанку рослин України. Вивчення проводилося протягом 2001-2006 рр. згідно з науково-технічною програмою "Генетичні ресурси рослин" (місце вивчення – с. Устимівка Глобинського району Полтавської області).

Польові дослідження із вивчення колекції проводилися в умовах загальноприйнятої для даної зони агротехніки. Попередник – чорний пар. Ґрунтовий покрив станції, в переважній більшості, представлений середньосуглинковим малогумусним розпиленним чорноземом із вкрапленнями солонцюватих ґрунтів. Вміст гумусу (за Тюрнімом) у шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84%. Зразки висівали на ділянках 2 м² у трикратній повторності по 450 зерен на 1 м². Для посіву використовували сівалку ССФК-7. Як стандарти через 20 номерів висівали сорти Донская полукарликовая та Українка одеська. Через 40 зразків висівали стандарт Альбатрос одеський (три вищенаведені сорти – локальні стандарти). Додатково в колекційному розсаднику висівалися в трикратній повторності блоки сортів-еталонів (Альбидум 114, Миронівська 808, Безостая 1) та національних стандартів (Тіра, Ніконія, Донецька 48, Білоцерківська напівкарликова, Ремеслівна).

Фенологічні спостереження, оцінку стійкості до несприятливих факторів середовища, аналіз структури продуктивності зразків проводили відповідно до "Методичних вказівок по вивченню колекції пшениці" (3) з урахуванням градацій "Широкого унифицированного классификатора СЕВ рода *Triticum* L." (10). Ступінь взаємозв'язку між різними показниками визначали за допо-

могою методів статистичного аналізу (4).

Результати досліджень. Як показали результати наших досліджень, кожному рокові були властиві свої особливості вегетації, які впливали на урожай та його складові елементи. Таких факторів впливу на протязі всього вегетаційного періоду надзвичайно багато, основним із яких для нашої зони є погодні умови зими, які часто є визначальними при оцінці сортів на придатність культивування їх в умовах Лісостепу України. Про це свідчить високий позитивний зв'язок урожайності із зимостійкістю та підмерзанням листя. Під час наших досліджень умови перезимівлі, крім 2002/03 року (коли в полі вимерзли майже всі колекційні зразки озимої м'якої пшениці й не вдалося отримати урожай зерна), були сприятливими. Значну роль на шляху відновлення рослин після перезимівлі та формування їх продуктивності відіграють метеорологічні умови весни і літа, які наводимо в таблиці 1.

Аналіз результатів польових спостережень за зразками озимої пшениці показав значний вплив метеорологічних факторів на формування показників структури врожайності. Амплітуда коливання по роках (як загальної врожайності сортів, так і елементів продуктивності) була досить високою. Так, наприклад, показник врожайності локального стандарту Українка одеська коливався за роки досліджень від 548 до 926 г/м².

За даними різних авторів (8, 13), кореляційний аналіз між параметрами елементів структури урожаю та урожайністю вказує на взаємозв'язок між цими показниками. За результатами досліджень 2001-2006 рр. встановлено, що значну роль у формуванні урожайності озимої пшениці відіграють такі показники продуктивності, як маса зерна з рослини (коефіцієнт кореляції коливався у межах 0,13...0,27), маса зерна з головного колоса ($r=0,07...0,46$), маса 1000 зерен ($r=0,12...0,35$), число зерен у колосі ($r=0,01...0,24$). Такі коливання показників у значній мірі залежать від впливу середовища. Незважаючи на відмічені взаємозв'язки, в окремих випадках, високі значення того чи іншого показника у зразка не гарантує одержання високо урожаю. Це ще раз вказує на те, що врожайність є сукупним внеском усіх ознак і властивостей рослини і по-різному реалізується в конкретних природнокліматичних умовах.

За даними А.А. Жученко (5), реалізація високої потенційної продуктивності у виробничих умовах нерідко виконується лише на 20-30%. Водночас сорти, що знаходяться на рівні стандарту або перевищують його, безумовно, заслуго-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

вують високої оцінки та подальшого використання в селекції. Результати наших досліджень дозволили виділити джерела господарсько-цінних ознак (табл. 2), серед яких особливу цінність мають ті, що поєднують високу врожайність з високими показниками елементів структури продуктивності. З-поміж нового колекційного матеріалу найбільш пристосованими до мінливих умов Лісостепу України виявилися такі сорти та лінії: Пріма одеська, Селянка, Смуглянка, Октава, Богдана, Добірна (Київська 10), Долгушинська (Одеська 333), Землячка одеська, Либідь, Крижинка, Вінничанка (Планета), Пивна, Азов (Береславка 3), Березань (Куяльник), Лузанівська одеська, Спалах, Подолянка (Україна), Северодонская 12, Кристал (Росія), Бельчанка 7 (Молдова), 9852-1, Aglika (Болгарія), Oasis, OR 3970914 (США), Актер (Німеччина), MV 29-98

(Угорщина). Стосовно зразків, що виділилися за показниками елементів структури урожайності, доцільно зазначити кращі з них: за числом зерен в колосі (45-52 штук) – Сніжана (Венера), Пріма одеська, Селянка, Лузанська одеська з України, Кристал з Росії, Aglika з Болгарії; за масою зерна з колоса (1,8-2,5 г) – Сніжана (Венера), Пріма одеська, Селянка, Октава, Добірна (Київська 10), Подолянка, Вінничанка (Планета) – з України, Кристал – із Росії, 98-52-1 – із Болгарії, Cadet – із Румунії, MV 29-98 – із Угорщини; за масою 1000 зерен (45-48 г) – Октава, Долгушинська (Одеська 333), Спалах – з України, Кристал, Зарниця, Дон – з Росії, KS93U161 – з США, MV 29-98 – з Угорщини; за масою зерна з рослини (6,1-7,6 г) – Октава, Богдана, Бажана (Злагода), Либідь, Вінничанка (Планета) – з України, Зарниця, Кристал – з Росії, Бельчанка 7 – із Молдови.

1. Метеорологічні дані за вегетаційний період 2001-2006 рр. у порівнянні з багаторічними даними (за даними метеопункту Устимівської дослідної станції рослинництва)

Роки	Місяці	Метеорологічні показники							
		середньодобова температура повітря, °C		відхилення від багаторічної (+,-), °C (гр. 4 - гр. 3)	максимальна температура повітря, °C	мінімальна температура повітря, °C	сума опадів, мм		відхилення від багаторічної (+,-) мм (гр. 9 - гр. 8)
		середня багаторічна	фактична				середня багаторічна	фактична	
2001	квітень	8,9	14,3	+5,4	24,5	-3,2	44	40,6	-3,4
	травень	15,9	12,3	-3,6	28,4	3,5	50	82,1	+32,1
	червень	19,5	17,6	-1,9	28,0	9,5	57	200,5	+143,5
	липень	21,0	25,7	+4,7	36,4	14,3	72	77,7	+5,7
	серпень	19,8	21,1	+1,3	34,2	8,2	58	8,1	-49,9
2002	квітень	8,9	11,4	+2,5	24,7	-6,9	44	53,2	+9,2
	травень	15,9	18,2	+2,3	27,9	1,0	50	68,7	+18,7
	червень	19,5	18,2	-1,3	32,6	5,0	57	72,3	+15,3
	липень	21,0	26,6	+5,6	39,5	9,5	72	37,4	-34,6
	серпень	19,8	24,2	+4,4	34,5	6,5	58	50,9	-7,1
2004	квітень	8,9	10,5	+1,6	22,0	-6,8	44	11,5	-32,5
	травень	15,9	14,4	-1,5	30,0	1,6	50	83,4	+33,4
	червень	19,5	19,5	0	32,5	6,0	57	53,7	-3,3
	липень	21,0	21,2	+0,2	31,5	10,0	72	98,1	+26,1
	серпень	19,8	21,9	+2,1	31,0	8,1	58	65,5	+7,5
2005	квітень	8,9	12,0	+3,1	31,7	-1,9	44	11,5	-32,5
	травень	15,9	19,5	+3,6	35,5	3,1	50	86,4	36,4
	червень	19,5	19,1	-0,4	27,5	8,2	57	53,7	-3,3
	липень	21,0	22,1	+1,1	34,0	10,5	72	98,1	26,1
	серпень	19,8	22,5	+2,7	34,0	9,6	58	65,5	7,5
2006	квітень	8,9	10,7	+1,8	24,0	-1,9	44	1,4	-42,6
	травень	15,9	16,1	+0,2	31,5	1,1	50	29,3	-20,7
	червень	19,5	21,1	+1,6	36,0	8,3	57	138,6	+81,6
	липень	21,0	21,9	+0,9	33,0	8,6	72	54,6	-17,4
	серпень	19,8	22,4	+2,6	39,0	11,1	58	75,6	+17,6

2. Зразки колекції озимої м'якої пшениці, що виділилися за врожайністю та елементами структури продуктивності (Устимівка, 2001-2006 рр.)

Рік ви- вчен- ня	Назва зразка	Країна по- ходження	Вегета- ційний період, дні	Число зерен у колосі, шт.	Маса			Урожай- ність, г/м ²
					зерна з колоса, г	1000 зе- рен, г	з росли- ни, г	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2001	Українка одеська, ст.	Україна	266	41	1,3	32,0	3,5	625
	Oasis	США	266	44	1,6	33,9	3,9	950
	Березань	Україна	266	43	1,7	38,0	3,6	866
	Кристал	Росія	264	46	2,5	48,4	7,6	846
	Селянка	Україна	263	52	1,8	36,0	5,4	800
	Aglika	Болгарія	268	51	2,1	40,5	5,8	800
	Kartali 21	Грузія	267	41	1,4	39,9	3,2	783
	Пріма одеська	Україна	265	48	1,8	38,7	5,6	775
	Лузанівська одеська	Україна	264	52	2,0	35,0	4,9	750
	Сніжана (Венера)	Україна	266	43	1,7	41,7	4,9	680
HIP₀₅								20,9
2002	Українка одеська, ст.	Україна	266	35	1,5	39,9	4,5	926
	OR 3970914	США	266	36	1,7	47,0	5,4	1050
	Смуглянка	Україна	267	40	1,8	42,5	5,8	1033
	Бельчанка 7	Молдова	264	41	1,6	37,1	6,1	1017
	Еритроспермум 26221	Україна	269	32	1,4	36,5	3,8	1000
	Cadet	Румунія	264	43	1,9	41,9	4,3	1000
	Октава	Україна	270	36	2,1	46,5	6,7	983
	9852-1	Болгарія	264	43	2,0	42,1	5,6	983
	Дніпровська 277	Україна	267	38	1,6	38,6	5,3	975
	9889-1	Болгарія	264	36	1,5	36,1	5,1	950
	KS93U161	США	268	34	1,2	47,0	5,3	950
HIP₀₅								26,0
2004	Українка одеська, ст.	Україна	284	32	1,4	40,0	5,0	759
	Богдана	Україна	283	33	1,6	42,0	7,4	1090
	Добірна (Київська 10)	Україна	287	36	1,7	42,0	5,5	1033
	Долгушинська (Одес. 333)	Україна	285	33	1,6	47,0	5,4	1025
2004	Северодонская 12	Росія	283	37	1,7	44,0	5,4	1025
	Дальницька	Україна	285	32	1,5	41,0	4,6	1010
	Либідь	Україна	287	36	1,6	41,0	7,1	1002
	Землячка одеська	Україна	282	36	1,7	42,0	5,1	985
	MV Palma	Угорщина	285	36	1,5	37,0	5,4	973
	Зарница	Росія	282	31	1,7	48,0	6,1	945
	Краснодарська 99	Росія	285	39	1,7	40,0	4,7	940
	Бажана (Злагода)	Україна	282	31	1,5	41,0	6,7	932
HIP₀₅								23,1

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2005	Українка одеська, ст.	Україна	274	35	1,5	41,0	4,4	706
	Добірна	Україна	275	41	2,0	42,0	4,0	990
	Асоль	Україна	274	38	1,4	40,0	3,1	945
	Снігурка	Україна	273	35	1,5	42,0	3,1	915
	Вінничанка (Планета)	Україна	277	40	1,7	38,0	6,4	915
	Prima	Сербія	274	34	1,4	40	2,1	895
	Спалах	Україна	274	44	1,7	36,0	4,1	880
	MV 29-98	Угорщина	272	40	1,9	46,0	5,4	875
	Крижинка	Україна	275	38	1,7	48,0	5,8	870
	Buma	Росія	272	44	1,7	41,0	5,4	842
	MV Pa Lotas	Угорщина	272	41	1,6	41,0	4,6	840
	HIP ₀₅							24,7
2006	Українка одеська, ст.	Україна	266	38	1,1	32,2	3,2	548
	Пивна	Україна	268	40	1,3	33,6	3,3	790
	Азов (Береславка 3)	Україна	265	40	1,6	33,6	4,4	752
	Ласуня	Україна	267	38	1,2	34,2	3,5	731
	Херсонська безоста	Україна	265	29	1,0	35,4	3,6	710
	Актер	Німеччина	273	44	1,5	35,5	3,9	685
	Зірниця	Україна	266	35	1,0	31,4	2,3	652
	Крижинка	Україна	267	35	1,5	40,3	3,6	576
	Подольнка	Україна	267	43	1,8	39,4	5,1	554
	HIP ₀₅							23,6

Вважаємо за потрібне також навести список зразків озимої пшениці, які поступалися стандарту за одним або кількома показниками продуктивності рослин, проте суттєво перевищували його за врожайністю. Це такі зразки як: Доля (Червона), Степовичка, Застава одеська, Колумбія, Золотоколоса, Вдала, Довіра, Зразкова, Муза (Рута 2), Гаразівка (Інесса), Деметра (Миронівська 35), Столична (Надія), Запорука, Безмежна, Гордість, Супутниця, Донецька 48 (Україна), Сфера, Дон 93, Победа 50, Лад, Вита, Престиж (Росія), Kartuli 21 (Грузія), Vlasta (Чехія), Bold (Німеччина), Cartago, PR4259-1 (Франція), MV Palma, MV Optima, MV Madrigal, MV Martina, Martonvasar 22, GK Malmos (Угорщина), Pobeda, Evropa 90 (бувша Югославія), OR3970803, N95L159, N95L160, TX96V2112 (США), IRE A/WEAVER (IU020502), PYN/BAU (IU026462) (Мексика), CIT925121 (IU022179), CIT925169 (IU026385) (Туреччина), XIAO YAN107 (Китай).

У табл. 3 наведено середні дані по врожайності зразків озимої м'якої пшениці в розрізі країн-оригінаторів за період із 2001 по 2006 рік (за ви-

нятком 2003 року). У порівнянні з іншими країнами, в умовах м'яких зим, більш пристосованими до місцевого клімату виявилися зразки з Угорщини, Болгарії, України, Чехії і Словаччини та колишньої Югославії. Співставлення даних табл. 3 з метеорологічними показниками дає можливість оцінити вплив природних чинників на рівень врожайності. Так, цілком закономірно, що недостатня зволоженість у весняні місяці 2006 року (за квітень і травень випало 30,7 мм опадів) стала причиною значного спаду врожайності озимої м'якої пшениці цього року.

Паралельно з дослідженнями в колекційному розсаднику дослідної станції нами проведено моніторинг (2005-2008 рр.) розповсюдженості (популярності) сортів озимої м'якої пшениці в межах адміністративного району (табл. 4).

З представлених даних видно, що найбільші площі за останні роки засівалися сортами Селекційно-генетичного інституту, Білоцерківської ДСС, Всеросійського НДІЗК, Інституту рослинництва, Полтавської ДАА.

3. Середня врожайність зразків озимої м'якої пшениці в розрізі країн-оригінаторів (Устимівка, 2001-2006 рр.)

Країна	Всього у вивченні по роках, шт.					Середня врожайність по роках, г/м ²					Середнє, г/м ²
	2001	2002	2004	2005	2006	2001	2002	2004	2005	2006	
Угорщина	13	24	10	10	23	714	794	759	731	475	695
Болгарія	9	26	12	3	7	692	781	746	680	511	682
Україна	117	144	173	161	154	633	781	767	703	448	666
Чехія, Словаччина	12	21	-	2	7	618	766	-	743	539	666
К. Югославія	2	6	2	17	23	742	788	783	565	453	666
Франція	3	23	18	4	7	728	830	626	610	512	661
Румунія	12	23	11	4	20	663	780	708	615	491	651
Росія	24	33	75	55	57	612	675	778	623	436	625
США	79	118	30	8	25	583	755	721	615	433	621
Казахстан	3	6	1	3	3	483	761	715	588	475	604
Туреччина	16	29	11	1	2	560	782	665	660	349	603
Молдова	5	9	-	2	5	613	768	-	658	295	584
Мексика	32	83	19	90	91	606	717	650	418	446	567
Німеччина	4	8	8	8	7	502	653	648	608	414	565

4. Інформація про площу посівів сортів озимої пшениці в господарствах Глобинського району в 2005-2008 рр. (за даними районного управління агропромислового комплексу)

Організація оригінатор/заявник	Площа посіву, га				
	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	Всього
Селекційно-генетичний інститут	12599	8125	7054	6875	34653
Білоцерківська ДСС	2644	3488	5224	2812	14168
Всеросійський НДІЗК	454	1385	2881	3766	8486
Інститут рослинництва	12	650	1502	2657	4821
Полтавська ДАА	2495	1583		536	4614
Інститут фізіології рослин і генетики	30	573	49	1161	1813
Миронівський інститут пшениці	287	526	195	488	1496
Колишній Донський селекцентр	618				618
Краснодарський НДІСГ				248	248
Тернопільська ДСГДС		103			103
НВФ "Дріада ЛТД"	100				100
Кочубей Н.В., Устимівська ДСР, НВФ "Землеробець", інші			30	54	84
Разом	19239	16433	16935	18597	

Висновки. 1. У результаті шестирічного вивчення сортозразків колекції озимої пшениці виділені джерела господарсько цінних ознак, які заслуговують подальшого їх використання в селекції. Виявлено сорти, в яких поєднується висока урожайність із високими показниками елементів продуктивності. Встановлено позитивну кореляцію між урожаєм зерна та продуктивністю колоса, числом зерен у колосі, масою зерна з рослини, масою 1000 зерен.

2. Визначена залежність рівня вияву ознаки зернової продуктивності від умов вирощування і географічного походження зразків.

3. Результатами вивчення підтверджено, що в Лівобережному Лісостепу окрім факторів сорту та мінерального живлення значний, а в більшості домінуючий, вплив на формування врожайності озимої м'якої пшениці має фактор погодних умов року. Основними природними факторами, що лімітують вирощування озимої м'якої пшениці в Лісостепу України, залишаються суворі зими і весняні посухи.

4. Проведено моніторинг поширення сортів озимої м'якої пшениці в Глобинському районі Полтавської області. Лідером за площами посіву озимої пшениці в останні роки залишається Селекційно-генетичний інститут.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вавилов Н.И.* Научные основы селекции пшеницы. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1935. – 244 с.
2. *Дорофеев В.Ф.* Пшеницы мира. – Л.: Колос, 1976. – 487 с.
3. *Дорофеев В.Ф.* Изучение коллекции пшеницы // Методические указания. – Л. – 1984. – 26 с.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1968. – 416 с.
5. *Жученко А.А.* Адаптивное растениеводство. – Кишинёв, 1990. – 431 с.
6. *Зубець М.В.* Роль сільськогосподарської науки в розвитку агропромислового комплексу України // Місце і роль аграрної науки в процесі розвитку АПК України. – К.: Аграрна наука, 2007. – 278 с.
7. *Калиненко И.Г.* Селекция озимой пшеницы. – М., 1995. – 220 с.
8. *Кириян В.М.* Источники зимостойкости для селекции озимой мягкой пшеницы в Лесостепи Украины. Дисс. ... канд. с.-х. наук. – Санкт-Петербург, 1997. – 174 с.
9. *Ковтун В.И., Скрипка О.В.* Урожайность и элементы её структуры у сортообразцов озимой мягкой пшеницы в условиях Ростовской области // Эволюция научных технологий в растениеводстве. – Краснодар, 2004. – Т. 1: Пшеница. – 400 с.
10. *Корнейчук В.А.* Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Л., 1989. – С. 42.
11. *Лукьяненко П.П.* Методы и результаты селекции озимой пшеницы. Изб. тр. – М.: Колос, 1973. – 448 с.
12. *Созинов О.О.* Нові рубежі в селекції рослин // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 22-24.
13. *Царевский Ю.Д.* Корреляция урожайности озимой пшеницы с другими признаками // Селекция и семеноводство. – 1982. – № 1. – С. 10-11.
14. *Ausemus E.R., Harrington J.B., Wozzella W.W.* Summary of genetic studies in hexaploid and tetraloid wheats. – J.of Amer. Sos. Agron., 38. – p. 1082-1099.

УДК 632.937

© 2008

Патыка Т.И., Ермолова В.П., Кандыбин Н.В.,

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии РАСХН,

Патыка В.Ф.,

Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАНУ

**ФОРМИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИОННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ
У НАСЕКОМЫХ К ЭНТОМОПАТОГЕННЫМ БАКТЕРИЯМ
BACILLUS THURINGIENSIS****Постановка пробле-**

мы. Для продуктивности сельскохозяйственного производства требуется постоянное применение средств защиты растений от вредителей, возбудителей болезней сельскохозяйственных культур, сорняков. В настоящее время значительную долю средств защиты растений составляют пестициды химического синтеза. Однако массированное применение пестицидов в растениеводстве приводит к тому, что многие из них, попадая в почву, водоемы, накапливаясь там в больших количествах или трансформируясь в метаболиты, разрушают эволюционно сложившиеся биоценотические связи (в большей или меньшей мере, в зависимости от регламентов их использования), сдвигая экологический гомеостаз и нарушая всю экосистему в целом. Происходит не только загрязнение окружающей среды, но и снижение качества и конкурентоспособности получаемого продовольствия, наносится тем самым ощутимый вред здоровью людей (19).

Анализ основных исследований и публикаций, в которых изложено решение проблемы. В последнее время выявился еще один очень существенный негативный фактор широкого применения инсектицидов, а именно – формирование на территориях популяций насекомых-вредителей с разноуровневой резистентностью: групповой, множественной к тем или иным группам инсектицидов, а также с перекрестной (кросс-резистентностью) к нескольким препаратам, что, в свою очередь, требует увеличения доз препаратов и кратности обработок при их применении. Возникли такие выражения: «ДДТ-устойчивые мухи, комары». Если в 1945 г. были обнаружены резистентные популяции членистоногих, относящихся к 12 видам, то к середине

Наведено дані порівняльного аналізу чутливості контактних популяцій Musca domestica L₂ (10 генерацій) до ентомопатогенів Bacillus thuringiensis (BtH₁ – Bac. thuringiensis var. thuringiensis, BtH₁₀ – Bac. thuringiensis var. darmstadensis). Виявлена відсутність формування резистентності в популяціях комарів до Bt-препаратів та їх ентомотоксинів.

80-х годов XX века – уже более 500 видов. В 1990 г. было зарегистрировано 198 видов членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение, у которых отмечались популя-

ции, резистентные к различным по химической структуре инсектоакарицидам (3, 15, 22, 24). Идет интенсивное формирование устойчивых популяций членистоногих к длительно применяемым инсектоакарицидам. Около 50 видов насекомых-фитофагов перешли из разряда второстепенных в категорию вредителей с повышенной опасностью для возделываемых культур (10-11). Зарегистрировано 12 видов, которые стали повреждать несвойственные для них сельскохозяйственные культуры (12). На сегодняшний день известно более 700 видов насекомых, которые приобрели резистентность к разным группам инсектицидов.

Таким образом, идет процесс формирования устойчивых популяций на сельскохозяйственных культурах, носящий непрерывный характер. Насекомые демонстрируют свою огромную генетическую пластичность.

Превалирование в агроценозах резистентных вредителей исключает возможность оптимизировать фитосанитарную обстановку при помощи только химического метода, необходимы его упорядочение и привлечение современного набора биологических и других средств, освоение многовариантной тактики биоценотического контроля (4, 13). Надежной альтернативой инсектицидам, наряду с агротехническими приемами и энтомофагами, несомненно, выступают микробиологические средства, которые по экологической целесообразности, стабильности значительно превосходят инсектициды (7-8, 14).

Микробиологические средства (биопрепараты)

в отличие от инсектицидов химического синтеза обладают строгой селективностью действия. Микроорганизмы, как продуценты биопрепаратов, в силу закона биологической буферности не могут накапливаться в почве, водоемах, не загрязняют агроландшафтов.

В ассортименте биологических препаратов фитозащитного назначения ведущее положение занимают энтомопатогены *Bacillus thuringiensis* /Bt/ (1, 5, 7), обладающие уникальными особенностями и многосторонним действием на насекомых-вредителей. Разностороннее действие биоагентов Bt складывается из параметров, обусловленных взаимоотношением «патоген-хозяин», то есть сопровождается целым спектром прямых и последовательных воздействий патогена на своего хозяина (антифидантное, метатоксическое действие, складывающееся из физиологического, тератогенного, дегенеративного эффектов, а также эпизоотологические возможности).

Специфичность механизма действия энтомопатогенов Bt позволяет сохранять нецелевые объекты (полезную энтомофауну, рыб, теплокровных животных), гарантирует безопасность человека и окружающей среды (1, 6).

Токсикологические исследования, проводимые в течение 40 лет во всем мире, показали безопасность этих микроорганизмов и их метаболитов, включая инсектицидные белки и другие вещества, что позволяет широко их использовать в практике биологического контроля насекомых (2, 9, 17-18, 20-21).

Микробные препараты на основе Bt технологичны в производстве и применении, имеют неисчерпаемые ресурсы для их производства (9, 16).

В настоящее время существующие Bt-разновидности включают более 70 вариантов (серотипов), обладающих различным спектром действия и уникальной селективностью в отношении широкого круга насекомых-хозяев из отрядов *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Coleoptera* (1, 7, 23). Подобная избирательность непосредственно связана с функциональными характеристиками энмотоксинов Bt и определенной биохимической структурой, как самих токсинов, так и инфицированных насекомых.

Скрининг штаммов Bt и изучение их вариабельности с энтомоспецифичными токсинами во всем мире продолжается. Генетическое разнообразие токсинов Bt, несомненно, играет важнейшую экологическую и эволюционную роль: оно способствует развитию высокой адаптивной воз-

можности и выживанию подвидов энтомопатогенной бактерии в различных биоценозах.

Определение уровня чувствительности насекомых к используемым и рекомендуемым инсектицидам является необходимым элементом при планировании и осуществлении программ фитозащитных мероприятий. Резистентность – динамичное явление, развивающееся в различных пределах у разных видов и даже у одного и того же вида при различной нагрузке применяемых инсектицидов. Для выявления и последующего мониторинга возможной резистентности насекомых в природных условиях необходимо пользоваться относительно простыми методами, позволяющими ограниченному по численности персоналу проводить исследования в короткие сроки. В качестве руководства могут быть использованы диагностические (дискриминирующие) концентрации (дозы), которые усовершенствованы применительно к регионам, виду членистоногих и локальным популяциям.

Важно отметить, что характер и механизмы формирования резистентности к энтомопатогенам совершенно разные, чем при интоксикации инсектицидами. Материалов на этот счет очень мало, да к тому же они противоречивы. Эти механизмы не обеспечивают действие всего естественного потенциала устойчивости. Есть лишь несколько примеров фактических экспериментов на лабораторных линиях насекомых, в частности на моли капустной (*Plutellidae*, *Plutella xylostella* L.), которая пока является единственным видом, у которого выявлено развитие резистентности к биопестицидам, в том числе и к *Bt ssp. kurstaki*, в полевых условиях. После 10 генераций этого вредителя отмечен процесс формирования резистентности, хотя механизмы пока изучены недостаточно. Существенное отличие инсектицидов от энтомопатогенов заключено в том, что первые вызывают токсикоз, а вторые инфекционную патологию, сопровождаемую токсическим и септическим процессами. Отсюда пути и методы преодоления энтоморезистентности будут тоже разные.

В связи с вышеизложенным правомерно встает вопрос: возможно ли аналогичное массовое формирование резистентности или иммунитета у насекомых к энтомопатогенам и биопрепаратам на их основе.

В известной нам специальной литературе такие данные фрагментарны и разноречивы, а, следовательно, возникает необходимость уделить особое внимание состоянию этого вопроса в отношении некоторых видов насекомых, что и

является целью статьи.

Методы исследования. Для определения уровня резистентности пользуются следующими показателями:

- летальной дозой, соответствующей количеству микробных клеток, которые по определенному способу заражения вызывают гибель 95%, 70%, 50% чувствительных организмов определенного вида, массы и возраста на протяжении определенного времени (LD_{95} , LD_{70} , LD_{50});

- показателями резистентности (ПР), которые рассчитывают как отношение LK_{50} (LK_{95}) в процентах или LD_{50} (LD_{95}) в мкг/г для природной популяции к аналогичному параметру для чувствительной популяции.

По ряду причин первоначальные свои исследования мы начали с экзотоксигенными штаммами: *Bac. thuringiensis* var. *thuringiensis* (BtH_1) и *Bac. thuringiensis* var. *darmstadensis* (BtH_{10}) и в качестве тест-насекомого избрали комнатную муху (*Musca domestica* L.) инсектарной популяции.

У популяций *Musca domestica* L., являющихся санитарно-эпидемиологическим объектом и подвергающегося систематическому инсектицидному прессингу, уже давно установлено формирование резистентности к инсектицидам (например, к хлорорганическим – ДДТ, гексахлорану и др.).

Методика исследований включала три основные позиции:

1. Определение биологической активности BtH_1 , BtH_{10} по отношению к преимагинальной (личиночной) стадии развития инсектарной линии *Musca domestica* в аспекте уровня экзотоксинаобразования (β -экзотоксина), выраженной в LK_{50} .

2. Сравнительная оценка LK_{50} контактной и интактной популяций *Musca domestica* от 1 до 10 поколений.

3. Отбор пупариев контактной и интактной популяций до 800-1000 экз. для каждого поколения с целью выявления признаков нарушения метаморфоза.

Результаты исследований. Контактную популяцию имаго *Musca domestica* получали следующим образом: сублетальной дозой патогена *Bt* (разведение культуральной жидкости – 1:32) заражали личинок 2-суточного возраста интактной популяции. Указанная доза соответствовала 3,12 мкл препарата на 1 г корма и вызывала 30-50% гибели личинок.

Выжившая часть личинок развивалась до стадии окукливания. Собранные пупарии ставили в изолированный садок для вылета имаго и полу-

чения следующей контактной генерации. Обычно готовили 25-30 повторностей варианта с сублетальной дозой заражения на личинках мух с целью получения контактной популяции имаго в необходимом количестве, способном обеспечить непрерывное проведение опытов до 10 поколения включительно. В питательную среду постоянного состава для содержания контрольной интактной популяции *Musca domestica* добавляли стерильную воду, параллельно использовался контрольный вариант с добавлением в корм стерильной питательной среды, предназначенной для культивирования энтомопатогенов *Bt*.

На рисунке 1 представлена блок-схема последовательного инфицирования и оценки восприимчивости генераций контактной популяции *Musca domestica* к энтомопатогенам *Bt H₁* и *Bt H₁₀*.

Важно отметить, что селекция на устойчивость к *Bt* в лабораторных условиях сильно отличается от селективного отбора в поле. Механизмы формирования резистентности лабораторной популяции, несомненно, адекватны искусственным условиям обитания и развития популяции.

Выводы. Мы считаем, что лабораторные эксперименты, как во всяком исследовании, очень полезны и существенны для выбора путей и методов широкомасштабных исследований в данном направлении.

Проведенные исследования по выявлению возможного формирования энтоморезистентности у комнатной мухи к BtH_1 и BtH_{10} , при инфицировании личинок сублетальными дозами показали, что на протяжении десяти генераций резистентность не возникла. Восприимчивость личинок интактной и контактных популяций до десятой генерации была примерно на одном уровне (рис. 2). Незначительная разница по LK_{50} , с учетом объема выборки опыта, скорее свидетельствует о том, что на протяжении десяти генераций процесс формирования устойчивости в популяциях насекомых к *Bt*-препаратам и их энтомотоксинам не обнаруживается.

Учитывая способность *Bt* к синтезу пяти типов белковых энтомотоксинов с последующей их кристаллизацией, можно с некоторой долей вероятности предполагать, что формирование резистентности если и возможно, то только на уровне модификационной изменчивости популяции. Для подтверждения этого предположения необходимы дальнейшие исследования в этом направлении. При этом мы намерены, во-первых, увеличить число инфицированных генераций, во-вторых, включить в эти исследования другие виды насекомых и другие серотипы *Bt*.

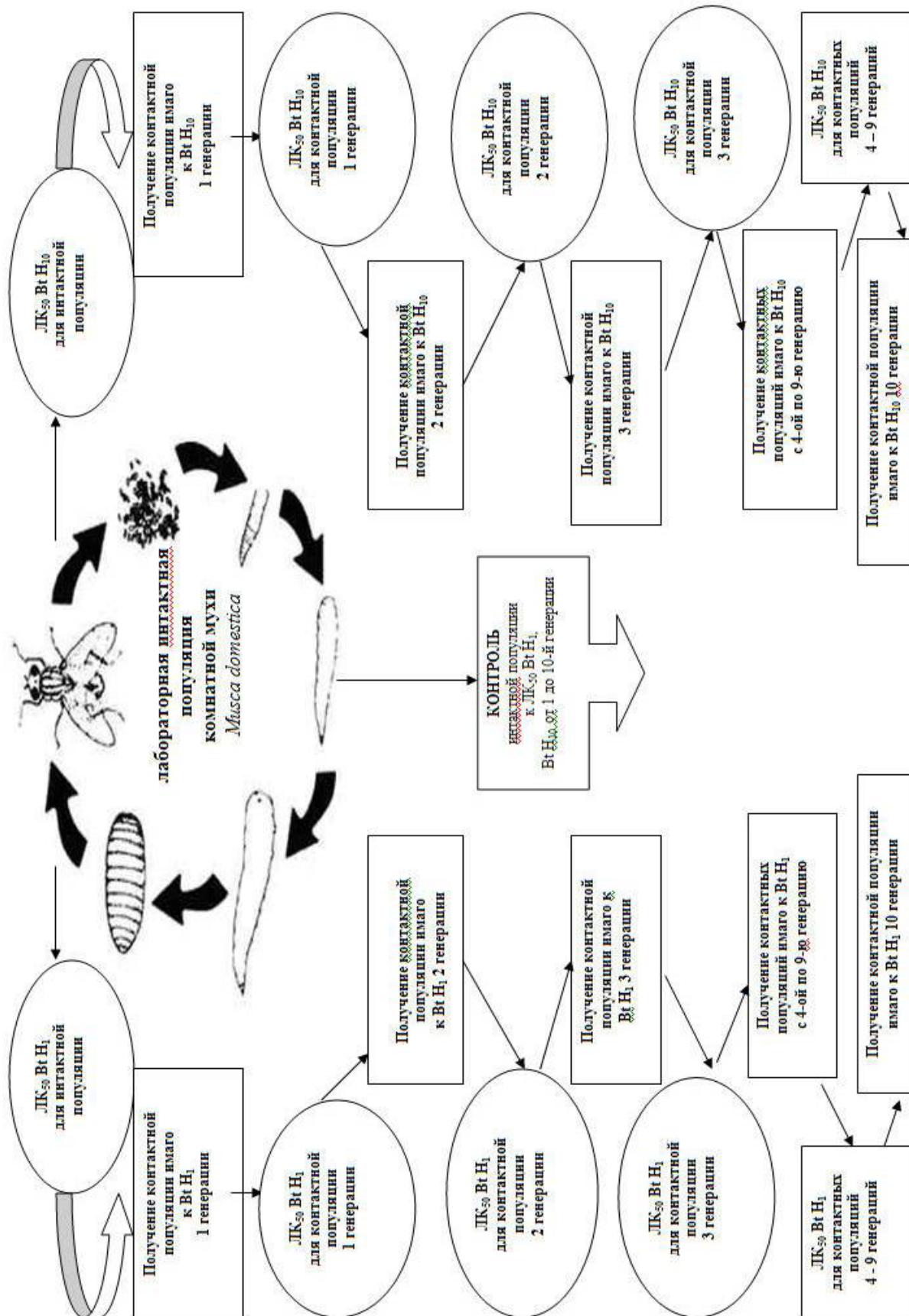


Рис. 1. Блок-схема последовательного инфицирования энтомопатогенами *Bt H₁* и *Bt H₁₀* контактных популяций *Musca domestica* и оценки биологической активности по LK₅₀

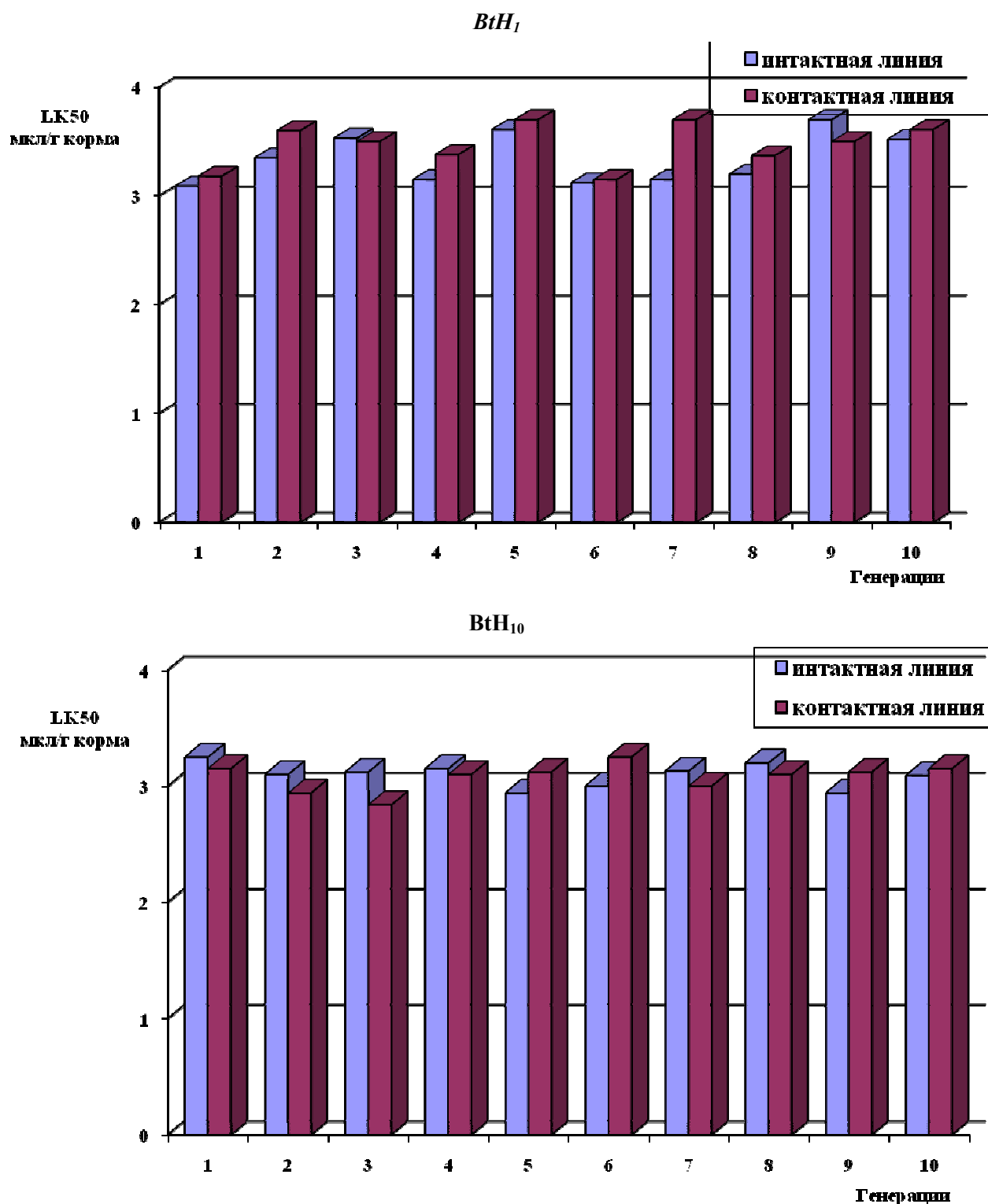


Рис. 2. Динаміка восприимчивости контактных популяций *Musca domestica* L₂ (10 генерацій) к *BtH₁* и *BtH₁₀*

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
2. Велчев М. Bt-защищенный картофель Newleaf. Безопасность и преимущества растений, защищенных от насекомых-вредителей с использованием *Bacillus thuringiensis* (Bt-защищенных растений). //Современные системы защиты и новые направления в повышении устойчивости картофеля к колорадскому жуку. – Центр «Биоинженерия» РАН, М., 2000. – С. 129-138.
3. Еремينا О.Ю., Рославецова С.А. Новое в определении уровня резистентности насекомых к средствам дезинсекции. Тез. докл. научно-практич. конф. по гигиене, эпидемиологии и дезинфектологии. – М., 2006. – С. 72.
4. Захаренко В.А., Павлюшин В.А., Воронин К.Е. Биоценотическая регуляция – основа биологической защиты растений в агроэкосистемах //Биологические средства защиты растений, технологии их изготовления и применения. – СПб, ВИЗР, 2005. – С. 4-17.
5. Кандыбин Н.В., Барбашова Н.М. Эффективность битоксибациллина (БТБ-202) против колорадского жука, совок и др. вредных насекомых. //Труды ВНИИСХМ. – 1976. – Т. 45. – С.78-96.
6. Кандыбин Н.В., Рыбина Л.М., Лескова А.Я. Действие битоксибациллина на пчел // Использование микроорганизмов и их метаболитов в сельском хозяйстве. – Л., 1977. – С. 113-117.
7. Кандыбин Н.В. Бактериальные средства борьбы с грызунами и вредными насекомыми. – М., Агропромиздат, 1989. – 176 с.
8. Кандыбин Н.В. Биопестициды. Теория и практика //Защита растений. – 1991. – №1. – С. 10-13.
9. Кандыбин Н.В. Фундаментальные и прикладные исследования микробиометода защиты растений от вредителей. Состояние и перспективы //Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2006. – Вып.4. – С. 32-44.
10. Коваленков В.Г., Соколов М.С. Проблема смены форм вредителей и тактика защиты //Агро XXI. – 1999. – С. 6-7.
11. Коваленков В.Г., Столяров В.Д. Особенности фитосанитарного состояния агроэкосистем Ставрополя //Защита и карантин растений. – 2000. – 4. – С. 13-14.
12. Коваленков В.Г., Тюрина Н.М. Резистентность фитофагов к инсектоакарицидам и биотические принципы долговременного контроля ее развития //Вестник защиты растений. – 2001. – 2. – С. 3-16.
13. Павлюшин В.А. Особенности биологической защиты растений в адаптивно-ландшафтном и интенсивном земледелии //Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2006. – Вып.4. – С. 30-31.
14. Патыка В.Ф., Патыка Т.И. Экология *Bacillus thuringiensis*. – К., ПГАА, 2007. – 217 с.
15. Сухорученко Г.И. Резистентность вредных организмов к пестицидам – проблема защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ // Вестник защиты растений. – 2001. – С. 18-37.
16. Ткачева Л.Б. Производство и применение биологических средств защиты растений в России //Агро XXI, 1999. – 76 с.
17. Baum J.A., Johnson & B.C. Carlton. *Bacillus thuringiensis* natural and recombinant bioinsecticide products. P. 189-209. In: F.R. Hall & J.J. Mean (eds). *Method in Biotechnology*. – 1999. – Vol. 5. – Biopesticides: use and delivery. Humano Press. Inc. Totowa N.J.
18. Hofte H. & H.R. Whitely. Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis* //Microbiol. Rev. – V. 53. – 1989. – P. 242-255.
19. Indicators and Environmental Impact Assessment. UNEP/CBD/SBSTTA/7/12, September 20, 2001, p. 21.
20. Knowles B.H., D.J. Ellar. Colloid-osmotic lysis a general feature of the mechanisms of action of *Bacillus thuringiensis* delta-endotoxins with different insect specificity //Biochem. Biophys. Acta, 924. – 1984. – P. 509-518.
21. Knowles B.H. Mechanism of action of *B.thuringiensis* insecticidal delta-endotoxins. Advanse in Insect Physiology. – V. 24 (ed. P.D. Evans). – 1994, Academic Press, London. – P. 275-308.
22. Keiding J., Jespersen J.B. Critical review of the status of house fly and tsetse fly resistance to pesticides, methods of detection and impact or control programmes //DPIL Report. – 1991. - 8. – P. 1-8.
23. Schnepf E., Crickmore N., Vanrie J., Lereclus D., Baum J., Feitelson J., Zeigler D. R., and D. H. Dean. *Bacillus thuringiensis* and its pesticidal crystal proteins //Microbiology and molecular biology reviews. – 1998. – Vol. 62. – P. 775–806.
24. Vector Resistance to pesticides //Tech. Report Ser.WHO. – 1992. – 818. – P. 1-62.

УДК 635:631.17:631.531.12

© 2008

*Гордієнко І.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут овочівництва і баштанництва УААН*

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА ОВОЧІВ І НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН

Постановка проблеми.

В Україні традиційно вирощують різноманітну сільськогосподарську продукцію, у тому числі й овочеву, оскільки для цього є всі умови. Подальше зростання виробництва овочів і насіння овочевих рослин тісно пов'язане з підвищенням урожайності та впровадженням сучасних технологій виробництва.

На сьогодні стандартами охоплено майже всю овочеву продукцію і посівний матеріал, але недостатньо розроблено нормативно-технічної документації на технологічні процеси їх виробництва. Останнім часом стандартизація технологічних процесів у сільському господарстві поширюється, набираючи попиту серед виробників.

Стандартизація типових технологічних процесів передбачає встановлення вимог і параметрів до окремих, поєднаних у певній послідовності та взаємопов'язаних між собою, технологічних операцій, методів і засобів контролювання якості робіт, а також забезпечення безпеки робіт для життя й здоров'я людей та охорону довкілля. Від своєчасного та якісного виконання всіх робіт і процесів під час вирощування, збирання та післязбиральної доробки певною мірою залежить якість і кількість отриманої овочевої продукції та насіння.

Стандарти на технологію вирощування овочів, баштанних культур і насіння овочевих рослин розробляються в Україні вперше.

Мета роботи та методика її проведення.

Метою розробки стандартів на технологію вирощування овочів і насіння овочевих рослин є встановлення вимог до послідовно виконуваних технологічних операцій для забезпечення одержання високоякісних врожаїв, зниження втрат продукції під час збирання.

Розробка національних стандартів України проводиться згідно з вимогами національної системи стандартизації ДСТУ 1.2:2003 «Національна стандартизація. Правила розроблення національних нормативних документів» і ДСТУ 1.5-93 "Державна система стандартизації України. Загальні вимоги до побудови, викладення, оформ-

Висвітлено питання стандартизації технологічних процесів у галузі овочівництва. Зазначено технологічні операції, до яких встановлено вимоги у стандартах на технологію вирощування овочів, баштанних культур і насіння.

лення та змісту стандартів".

Результати досліджень.

В основу розроблення стандартів покладено концепцію, яка узагальнює та

враховує вітчизняний і зарубіжний досвід стандартизації технологічних процесів з виробництва овочів і насіння, досягнення науки і техніки.

За результатами науково-дослідної роботи розроблено національні стандарти України: ДСТУ 4342-2004 „Насіння буряка столового. Типовий технологічний процес” (1) і ДСТУ 4341-2004 „Насіння моркви. Типовий технологічний процес” (2).

За основу стандартів взято сучасні технології виробництва насіння моркви та буряку столового, розроблені Інститутом овочівництва і баштанництва УААН і його дослідними станціями, з урахуванням особливостей культури щодо ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Аналогами слугували ОСТи колишнього СРСР та РСТ Молдавії на технологічні процеси виробництва овочів і насіння овочевих рослин (3-6).

Чинні національні стандарти України на технологію вирощування насіння моркви та буряку столового містять такі розділи: «Сфера застосування», де окреслено сферу застосування стандарту; «Нормативні документи» – наведено перелік нормативних документів, на які є посилання в тексті стандарту; «Ґрунти і попередники» – визначено кращі ґрунти та попередники; «Обробіток ґрунту» – вимоги до основного і передпосівного обробітку ґрунту, параметри і строки їх проведення; «Внесення добрив» – наведено науково обґрунтовані дози, а також визначено строки та способи внесення добрив; «Підготовка насіння до сівби» – встановлено вимоги до підготовки насіння та його якості; «Сівба моркви і буряку столового на маточник» – визначає строки та норми висіву насіння, глибину їх заробляння, схеми сівби чи садіння; «Догляд за посівами» – встановлює кількість і глибину міжрядних обробок, строки їх проведення, підживлення рослин добривами та їх дози; «Збирання і транс-

портування маточників» – встановлено вимоги до строків і способу збирання, проведення добору маточників; «Зберігання маточників»; «Передпосівна підготовка маточників до садіння»; «Догляд за насінниками»; «Збирання насінників»; «Очищення та досушування насіння моркви і буряку столового» – визначено способи та режими сушіння; «Методи контролю якості робіт» – наведено методи контролювання рівномірності та глибини обробки ґрунту, внесення добрив, норм витрати робочого розчину, ступеня пошкодження рослин, втрат насіння та ін.; «Вимоги безпеки та охорони навколишнього середовища» – наводиться перелік нормативних документів, у яких викладено ці вимоги. З метою покращання виконання операцій введено розділ «Оцінка якості робіт», де визначено коефіцієнти при оцінюванні якості робіт.

На стадії затвердження знаходяться проекти ДСТУ «Насіння капусти білоголової. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Насіння томата. Технологія вирощування в захищеному ґрунті. Загальні вимоги», а також ДСТУ «Посадковий матеріал часнику. Технологія вирощування. Загальні вимоги».

Протягом 2006 р. розроблено групу проектів стандартів (ДСТУ) з технології вирощування овочевих і баштанних культур, а саме: «Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Огірок, кабачок, патисон. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Капуста білоголова. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Цибуля ріпчаста. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Томат. Технологія вирощу-

вання. Загальні вимоги», «Перець, баклажан. Технологія вирощування. Загальні вимоги», «Часник. Технологія вирощування. Загальні вимоги». У проектах стандартів встановлено вимоги до виконання технологічних операцій (основної та передпосівної підготовки ґрунту, внесення добрив, сівби чи садіння, догляду за посівами, захисту рослин від шкідників і хвороб, збирання врожаю, післязбиральної доробки плодів, методів контролю й оцінки якості робіт та ін.) під час вирощування овочів і баштанних культур, які призначено для споживання у свіжому вигляді та промислової переробки (7-8).

Наявність чітко прописаних вимог дозволить контролювати послідовність і якість виконання робіт під час вирощування, що дасть можливість обмежити відхилення при виконанні технологічних операцій, дотримуватися заходів безпеки та охорони навколишнього середовища. Науковий рівень стандартів відповідає сучасним вимогам народного господарства.

Стандарти будуть використовуватися на території України сільськогосподарськими науковими організаціями, фермерськими та іншими господарствами різних форм власності, які займаються виробництвом овоче-баштанної продукції та насіння овочевих рослин.

Висновки. Стандарти на технологію вирощування овочевих і баштанних культур, а також насіння овочевих рослин сприятимуть підвищенню врожайності, забезпечать якість продукції відповідно до вимог діючих стандартів на овочі свіжі та на сортові й посівні якості насіння.

Вимоги до виконання технологічних операцій та їх норми достатні для забезпечення високого рівня якості робіт.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ 4342-2004 Насіння моркви. Технологія вирощування. Основні положення”.
2. ДСТУ 4341-2004 Насіння буряку столового. Технологія вирощування. Основні положення.
3. ОСТ 1062-87 Маточники столовой моркови для машинной посадки. Сборник нормативных документов на семена и посадочный материал овощных культур / Под ред. д-ра с.-х. наук, акад. РАСХН В.Ф. Пивоварова, канд. с.-х. наук Л.В. Павлова. – Москва, 1977. – С. 125-131.
4. ОСТ 1063-87 Маточники столовой свеклы для машинной посадки / Под ред. д-ра с.-х. наук, акад. РАСХН В.Ф. Пивоварова, канд. с.-х. наук Л.В. Павлова. – Москва, 1977. – С. 131-38.
5. РД 10 РФ 15-92 Морковь столовая. Производство семян. Типовой технологический процесс /

Под ред. д-ра с.-х. наук, акад. РАСХН В.Ф. Пивоварова, канд. с.-х. наук Л.В. Павлова. – Москва, 1977. – С. 245-257.

6. РСТ МССР 798-84 – РСТ МССР 809-84 Морковь. Технология возделывания и уборка. Типовой технологический процесс / Сборник – Кишинев, 1984. – 84 с.

7. Розроблення національних стандартів України (ДСТУ) на технологію вирощування овочів /Звіт про НДР ІОБ УААН. Наук. керівник В.Ю. Гончаренко. – Мерефа, 2005. – Т.1. – 165 с.

8. Розроблення національних стандартів України (ДСТУ) на технологію вирощування овочів / Звіт про НДР ІОБ УААН. Наук. керівник В.Ю. Гончаренко. – Мерефа, 2005. – Т.2. – 165 с.

УДК 581.165:582.039.1

© 2008

Діхтяренко А.В., викладач,
Уманський державний аграрний університет

РОЗМНОЖЕННЯ ЗЕЛЕНИМИ ЖИВЦЯМИ ТА ВИРОЩУВАННЯ САДЖАНЦІВ ЛИМОННИКУ КИТАЙСЬКОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Особливий інтерес для впровадження в сільсько-господарське виробництво України викликає така цінна малопоширена, вітаміно-багаторічна

дерев'яниста ліаноподібна плодова культура, як лимонник китайський (*Schizandra chinensis* /Turcz./ Baill.) (8). Значення лимоннику зумовлено великим вмістом у його плодах і листі схізандрину (10-12 мг% в насінні, 6 мг% у м'якуші плодів), вітамінів С – до 25мг%, Р – до 100 мг%, цукрів – 3-5%, органічних кислот – 6-8%, а також калію, натрію, кальцію, фосфору, заліза, міді, марганцю, нікелю, титану, молібдену, срібла, цинку та ін. (1-3).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Обсяги і технологія виробництва садивного матеріалу перспективних сортів і форм у розсадниках України не задовольняють потреб садівничих господарств, фермерів і садоводів-аматорів. Тому при впровадженні цієї плодової культури, а також збереженні господарсько-біологічних ознак і властивостей значною мірою виявляють проведення агробіологічних досліджень із питань вирощування садивного матеріалу з урахуванням біологічних особливостей форм і сортів та конкретних агроекологічних умов (4, 6-7, 9-10).

Однією з перспективних і ефективних технологій розмноження малопоширених плодових культур є "зелене" живцювання, подальший ріст і розвиток укорінених живців яких у значній мірі залежить від ефективних способів пересаджування та дорошування (7, 10).

Особливо це стосується лимоннику китайського, оскільки окремі його сорти і форми, за нашими даними, спроможні вкорінюватися протягом тривалого періоду (червень, липень і серпень). У зв'язку з цим і виникла необхідність вивчення агротехнічних заходів укорінювання та дорошування живців нових і перспективних форм і сортів даної плодової культури.

*Представлено результати досліджень розмноження зеленими живцями та вирощування саджанців сортів і форм лимоннику китайського (*Schizandra chinensis* /Turcz./ Baill.) в Правобережному Лісостепу України й наведено фактори впливу на коренеутворення у живців та їх дорошування.*

Мета досліджень та методика їх проведення.

Вищезазначені питання і визначили напрямок наших досліджень, метою яких було вивчення регенераційної здатності стеб-

лових зелених живців сортів і форм лимоннику та розробка окремих агротехнічних заходів їх прискореного розмноження на основі технології стеблового живцювання в умовах Правобережного Лісостепу України. Для досягнення поставленої мети передбачалось встановити оптимальні строки заготівлі та висаджування живців на укорінювання, визначити вплив типу живця і його метамерності й біологічно-активних речовин на процеси коренеутворення.

Об'єктом дослідження були закономірності прояву регенераційної здатності двох сортів (Садовий № 1, Дачний 7) і сім нових перспективних форм лимоннику (№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 8 і № 12), які вирощуються у маточниках Уманського державного аграрного університету та Національного дендрологічного парку „Софіївка” – НДІ НАН України.

Методика досліджень. Дослідження проводили в розсадниках Уманського державного аграрного університету і Національного дендрологічного парку "Софіївка". Схема дослідів включала варіанти, де факторами мінливості були форми і сорти, строки висаджування живців на укорінювання (фаза інтенсивного росту пагонів – 1-5 червня, 1-5 липня і фаза затухання інтенсивного росту пагонів – 1-5 серпня), частина пагона з двома міжвузлями (апикальна – А, медіальна – М, базальна – Б) та біологічно-активні речовини ауксинової природи – β-індолилмасляна кислота (β-ІМК) і 10%-й розчин калійної солі α-нафтилоцтової кислоти (КАНО) в концентраціях від 0,0005 до 0,0050%. У контрольному варіанті дослідів живці обробляли дистильованою водою.

Повторюваність дослідів – чотирикратна; по 30 живців у кожному повторенні. Розвиток кореневої та надземної частин кореневласних рос-

лин визначали з урахуванням числа і довжини коренів, різних порядків галуження, висоти надземної частини та ін.

Субстратом для вкорінювання була суміш торфу (рН 6,7) із чистим річковим піском у співвідношенні 1:3. Температура повітря у середовищі вкорінювання становила 28-30⁰С, субстрату – 18-22⁰С. Відносна вологість повітря була в межах 80-90%, а інтенсивність оптичного випромінювання – 200-250 Дж/м² сек.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим із використанням комп'ютерних програм і значення найменшої істотної різниці (НІР₀₅) для всього

досліді (5).

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень встановлено, що не всім формам і сортам лимоннику китайського властива висока регенераційна здатність при укорінюванні зеленими живцями в умовах дрібнодисперсного зволоження. Укорінюваність живців лимоннику залежала, перш за все, від термінів живцювання і типу пагона (табл. 1).

Майже в усі строки кращою вкорінюваністю відзначалися живці, заготовлені з тієї частини пагона, яка була напівздерев'янілою; дещо гірше укорінювалися живці здерев'янілі, а живці

1. Регенераційна здатність стеблових зелених живців лимоннику китайського в умовах дрібнодисперсного зволоження (без обробки; середні дані за 2002-2004 рр.)

Сорт, форма	Частина пагона	Укорінюваність, %	У розрахунку на один живець		Кількість живців із приростом, шт.
			число коренів, шт.	довжина коренів, см	
Живцювання 1-5 червня					
Садовий № 1	А	16,4	39,7	142,5	32,7
	М	10,8	20,1	80,6	11,2
	Б	13,6	24,5	91,5	19,6
Форма № 1	А	12,1	20,6	40,6	8,4
	М	7,6	11,7	22,7	2,9
	Б	9,2	12,4	23,1	3,6
Форма № 2	А	19,4	38,2	131,5	34,7
	М	15,8	22,5	88,5	10,4
	Б	17,1	26,7	101,6	18,5
Форма № 3	А	24,8	41,6	168,7	39,1
	М	16,2	24,9	112,5	15,6
	Б	18,4	28,6	129,8	21,2
Форма № 4	А	10,5	21,7	46,3	9,1
	М	5,4	10,5	20,1	3,6
	Б	6,7	11,4	25,2	4,8
HIP ₀₅		2,1	3,7	7,6	1,2
Живцювання 1-5 серпня					
Садовий № 1	А	8,9	11,8	44,3	11,5
	М	4,2	5,2	20,1	6,3
	Б	5,8	7,6	28,9	9,1
Форма № 1	А	4,3	5,8	32,1	3,7
	М	2,1	3,1	12,7	0
	Б	2,7	3,7	6,2	0
Форма № 2	А	11,3	12,8	7,4	14,1
	М	8,2	6,9	24,3	3,5
	Б	9,5	9,7	36,7	5,4
Форма № 3	А	14,1	14,2	56,2	10,8
	М	9,3	7,3	28,1	6,2
	Б	10,7	10,9	38,2	7,2
Форма № 4	А	7,1	9,2	18,3	1,4
	М	3,0	4,0	8,1	0
	Б	3,8	4,9	9,2	0
HIP ₀₅		0,8	1,4	2,7	

трав'янистої консистенції, заготовлені з травневого приросту, гинули повністю або характеризувались дуже слабкою регенераційною здатністю. Можливо, це пов'язано з деякою різницею в анатомічній будові живців різної консистенції та фізіологічними особливостями стосовно спроможності регенерації адвентивних коренів.

За ранніх строків живцювання (травень) живці з базальної та медіальної частин пагона укорінювались краще, ніж з апікальної частини. Заготовлені у цей строк живці з апікальної частини пагона були трав'янистої консистенції і виявилися непридатними для укорінювання в умовах дрібнодисперсного зволоження. У наступні строки (1-5 червня) укорінюваність живців була більш високою і у живців з апікальної частини пагона досягала 14,2-24,8 % залежно від сорту і форми. Регенераційна здатність за пізніших строків живцювання (1-5 серпня), коли живці були напівздерев'янілими чи здерев'янілими, була слабкою і значно поступалась червневим живцям.

Строки висаджування живців впливають не лише на розвиток адвентивних коренів, а й на ріст вкорінюваних живців і якість садивного матеріалу. Живці всіх досліджуваних форм і сортів, які були заготовлені і висаджені на вкорінювання у ранні строки (1-5 червня), мали більш розгалужену кореневу систему, порівняно з живцями пізніх строків живцювання (1-5 серпня). Ця різниця пов'язана з тривалістю періоду їх вегетації, що визначається строком живцювання.

Доцільно вказати, що за оптимальних строків живцювання (1-5 червня) число адвентивних коренів 1-го порядку, в розрахунку на один живець, залежно від сорту і форми, а також від типу живця було різним. Наприклад, у варіанті досліді, в якому живці були заготовлені з апікальної частини пагона, у форми № 3 коренів 1-го порядку при червневому живцюванні в розрахунку на один живець було 6,4 шт., а у форми № 1 – лише 1,9 шт.

Загальна довжина коренів, у розрахунку на живець, і висота надземної частини живців у фазу інтенсивного росту пагонів, були значно більшими, ніж у фазу затухання росту. Якщо при ранніх строках живцювання (1-5 червня) вкорінені живці, що були заготовлені з медіальної частини пагона всіх досліджуваних форм і сортів, мали більші розміри кореневої системи, то при середніх і пізніх строках вкорінювання (1-5 липня і 1-5 серпня) вони були розвинені набагато слабше й потребували дорошування протягом ще одного вегетаційного періоду.

Агроекологічні умови регіону, особливості генотипу, тип пагона і його метамерність впливали на вкорінюваність живців лимоннику в умовах дрібнодисперсного зволоження, без обробки ростовими речовинами, за різних строків живцювання. Коливання показників укорінюваності за роками не перевищували $\pm 2-3\%$. Вплив метамерності був більшим. При цьому найкраще вкорінювались живці з апікальної частини. Це стосується всіх вивчених у досліді форм і сортів лимоннику. Живці, заготовлені з апікальної частини пагона, забезпечили в більшості варіантів найбільший відсоток рослин із приростом понад 5-8 см. Кращі результати вкорінювання за основними результативними показниками були у живців сортів Садовий № 1 і Дачний 7 та форм № 2 і № 3. У них коренеутворювальні процеси проходили інтенсивніше, порівняно з живцями, які були заготовлені з форм № 1, № 4, № 5, № 8 і № 12.

Ще більший вплив сорту і форми на результати вкорінювання виявлено в досліді, де вивчали характер утворення адвентивних коренів. Найкращими за кількістю коренів на живці були сорти Садовий № 1 і Дачний 7 та форми № 2 і № 3, у яких сформувалося найбільше коренів 1 і 2 порядків галузження при найбільшій сумарній довжині. Менш стабільні результати отримані при вкоріненні стеблових живців у форм № 1, № 4, № 5, № 8 і № 12.

Встановлено, що досліджувані біологічно-активні речовини, залежно від концентрації, можуть позитивно або негативно впливати на утворення адвентивних коренів у живців (табл. 2).

Ступінь укорінюваності зелених живців сортів і форм лимоннику після обробки β -ІМК у концентрації водного розчину 0,0015-0,0025, а КАНО 0,001-0,0015% залежно від генотипу, частини пагона та строків живцювання становить 28,9-64,2%. Попередня обробка зелених живців досліджуваними біологічно-активними речовинами в оптимальних концентраціях позитивно впливає не тільки на вкорінюваність, але й на ріст і подальший розвиток кореневласних рослин. Строки вкорінювання при цьому скорочуються на 15-20 днів. Обробка β -ІМК і КАНО ефективно виявилась при живцюванні у всі строки, де живці були заготовлені з апікальної частини пагона. У сортів Садовий № 1 і Дачний 7 та у форм № 2, № 3 і № 4, порівняно з іншими генотипами, під час укорінювання живців спостерігається найвищий приріст надземної частини – від 7,5 до 18,5 см. Слід зауважити, що порівняно низькі концентрації (0,0005%) водних розчинів досліджуваних біологічно-активних

2. Укорінюваність і розвиток різнотипних живців лимоннику китайського сорту Садовий № 1 залежно від впливу β -ІМК (живцювання 1-5 червня, середні дані за 2002-2004 рр.)

Концентрація ростової речовини, %	Частина пагона	Укорінюваність, %	Число коренів, шт.	Довжина коренів, см	Кількість живців із приростом, %
β-індолилмасляна кислота					
Контроль (вода)	А	16,4	39,7	142,5	3,7
	М	10,8	20,1	80,6	1,3
	Б	13,6	24,5	91,5	1,5
0,0015	А	64,2	72,1	235,1	32,9
	М	33,8	29,5	110,8	10,4
	Б	43,5	34,9	138,5	12,5
0,0020	А	61,1	52,7	189,5	30,1
	М	42,7	41,3	124,3	16,4
	Б	51,6	46,2	149,7	23,5
0,0025	А	50,9	50,2	169,6	15,6
	М	30,1	27,1	105,6	8,4
	Б	38,7	30,8	111,3	10,6
<i>HIP₀₅</i>		3,1	4,2	7,6	1,2
КАНО					
0,0010	А	64,0	61,7	194,9	34,1
	М	34,5	30,5	113,8	12,7
	Б	43,7	36,8	131,6	14,3
0,0015	А	58,4	54,8	185,2	32,1
	М	43,1	44,5	137,4	17,6
	Б	52,2	48,4	154,4	24,2
0,0020	А	40,1	48,2	103,2	18,6
	М	30,1	41,1	99,9	3,7
	Б	33,8	42,5	101,3	5,2
<i>HIP₀₅</i>		3,4	4,5	7,9	1,4

речовин не призводили до прискорення коренеутворювальних процесів, а більш високі (0,003-0,004%), навпаки, затримували на тривалий час. Після висаджування на вкорінювання живців, попередньо оброблених β -ІМК і КАНО у концентраціях 0,0045-0,005%, спостерігалось омертвіння та загнивання базальної частини, пожовтіння листків, що призводило до масових випадів.

Встановлено, що вихід стандартних саджанців лимоннику істотно залежить від строків пересаджування з місця вкорінення у поле або контейнери на дорощування. Вищий вихід стандартних саджанців отримано після пересаджування вкорінених живців у шкілку дорощування восени (80,1-88,3%) та навесні (85,2-91,4%) в контейнери. Дорощування живців на місці вкорінення спричинює низький вихід саджанців (15,3-18,9%).

Вирощування кореневласних саджанців ли-

моннику китайського в Правобережному Лісо-степу України з використанням розроблених агрозаходів характеризується низькою собівартістю та високим рівнем рентабельності – 145,6-215,2% (залежно від генотипу). Це обумовлено менш тривалим періодом вирощування, більшим виходом саджанців з одиниці площі й меншими затратами праці.

Висновки. Зелені живці лимоннику китайського мають слабку регенераційну здатність, укорінюваність яких значною мірою залежить від термінів живцювання, типу пагона і його метаморфності, а також від обробки β -ІМК і КАНО в концентраціях водного розчину β -ІМК – 0,0015-0,0025 і КАНО – 0,001-0,0015%. Використання досліджених агротехнічних заходів дозволяє підвищувати регенераційну здатність зелених живців лимоннику в 2-2,5 рази, скоротити строки вирощування і збільшити вихід кореневласних рослин товарних гатунків на 35-48%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Андрієнко М.В., Роман І.С.* Малопоширені ягідні і плодові культури. – К.: Урожай, 1991. – 168с.
2. *Балабак А.Ф.* Кореневласне розмноження малопоширених плодових і ягідних культур: Монографія. – Умань: “Оперативна поліграфія”, 2003. – 109с.
3. Високовітамінні плодові культури / І.М. Шайтан, С.В. Клименко, Р.Ф. Клєєва та ін. – К.: Урожай, 1987. – 102с.
4. *Гартман Х.Т., Кестер Д.Е.* Размножение садовых растений. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 471с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 351с.
6. *Ермаков Б.С.* Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 226 с.
7. *Иванова З.Я.* Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками. – К.: Наукова думка, 1982. – 287с.
8. *Копань В.П.* Атлас перспективных сортов плодовых и ягодных культур Украины. – К.: ООО “Одекс”, 1999. – 454 с.
9. *Поликарпова Ф.Я.* Размножение плодовых и ягодных культур зеленым черенкованием. – М.: Агропромиздат, 1990. – 96 с.
10. *Тарасенко М.Т.* Зеленое черенкование садовых и лесных культур. – М.: Изд-во МСХА, 1991. – 270с.

УДК 633.16"321":551.58 (477.74)

© 2008

Бочевар О.В., кандидат сільськогосподарських наук,

Інститут зернового господарства УААН

ФОРМУВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ПІД ВПЛИВОМ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

До останнього часу основними постачальниками висококласного зерна ячменю і солоду на пивзаводи України залишалися переважно іноземні інвестори („Malteurop in Ukraine” та ін.). Проте для задоволення щорічного зростання потреби пивоварної промисловості у високоякісному солодовому ячмені та підвищення ефективності галузі, провідні компанії розпочали будівництво потужних солодових заводів на території України з використанням вітчизняної сировини. Деякі успішні підприємства вже мають власні солодовні, що сприяє налагодженню замкнутого циклу виробництва пива. У зв'язку з цим, перед вченими рослинницької галузі постають завдання щодо створення пивоварних сортів ячменю та розробці зональних технологій вирощування зерна цієї культури, яке б відповідало сучасним вимогам існуючих стандартів у пивоварінні та було конкурентоздатним на внутрішньому та світовому ринках.

Загальновідомо, що до основних зон заготівлі пивоварного ячменю завжди відносилися центральні та північно-західні райони України (8). Проте внаслідок глобального потепління останнім часом спостерігаються суттєві варіювання гідротермічних показників у південно-західному регіоні, що, безумовно, повинно позначитися і на формуванні якості ячмінного зерна.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У результаті узагальненого огляду літературних джерел було визначено, що при вирощуванні пивоварних сортів ярого ячменю важливе значення, поряд із підвищенням урожайності культури, має об'єктивна оцінка показників зерна за його пивоварними якостями. У сучасній пивоварній промисловості існують досить високі вимоги до стану і варіюванню якісних показників сировини.

Наведено особливості впливу погоднокліматичних умов південно-західної частини Степу України на мінливість якісних показників зерна різних сортів ярого ячменю при збільшенні щільності стеблостою рослин і внесенні азотно-фосфорних добрив. Встановлено передумови отримання ячмінного зерна пивоварної якості в зоні проведення досліджень.

вини. Відомо, що в системі оцінки пивоварних якостей зерна ярого ячменю входять понад 30 показників, які характеризують його зовнішні, фізичні, фізіологічні, хімічні та технологічні властивості (1). Однак, до найбільш

визначальних параметрів солодової якості відносяться, насамперед, вміст білка і крохмалю, вихід екстракту та показники пливчастості зерна (7).

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета досліджень полягала у вивченні впливу погодних факторів, площі та умов живлення рослин на формування якісних показників зерна ярого ячменю в засушливих умовах південно-західного регіону Степу.

Предмет досліджень – скоростиглий сорт ярого ячменю кормового напрямку використання зерна Адапт та середньостиглі пивоварні сорти Гетьман і Вакула.

Наукові дослідження проводили протягом 2003-2005 рр. на Ізмаїльській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН (Одеська область). Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем звичайний важкосуглинковий із вмістом гумусу в шарі 0-40 см 3,0-3,6% та нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 7,0-7,6). Кількість гідролізованого азоту в орному шарі становить 5-7 мг/100 г ґрунту, рухомих форм фосфору – 10-15 мг, обмінного калію – 20-30 мг/100 г ґрунту. Ґрунтові води залягають глибоко (12-14 м) і помітно не впливають на процеси ґрунтоутворення та вологозабезпеченість рослин.

Погодно-кліматичні умови зони діяльності Ізмаїльської дослідної станції помірно-континентальні з недостатнім зволоженням і стрімким наростанням високих температур у весняно-літній період та короткою малосніжною зимою.

Проведення польових дослідів здійснювалося

згідно з методичними рекомендаціями Б.А. Доспехова (2), агротехнічних заходів – відповідно до загальноприйнятої технології. Вміст білка в зерні ячменю встановлювали за К'ельдалем, крохмалю – методом Еверса, показники пливчистості – відповідно до методики Г.П. Жемели, рівень екстрактивності – математичними обчисленнями за формулою Бішоп (10). Сівбу дослідних ділянок проводили вручну з дотриманням оптимальної глибини заробки і досліджуваних градацій норми висіву насіння (4-6 млн/га) на двох агрофонах: без добрив і за умов внесення мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}$).

Результати досліджень. Погодні умови у роки проведення досліджень склалися неоднаково. Нерівномірний розподіл атмосферних опадів за періодами вегетаційного розвитку рослин та суттєві варіювання температури повітря надали можливості всебічно проаналізувати вплив досліджуваних факторів на мінливість якісних показників ячмінного зерна. Найбільш тривалий період бездощів'я і підвищений температурний режим повітря спостерігався упродовж першої половини вегетації ярого ячменю в 2003 р. Загальна сума опадів березня-травня склала 50,5 мм, причому в квітні вони спостерігались в першій декаді у вигляді снігу, а у травні – переважно в останній день місяця. Тому, вже у фазі колосіння, особливо у рослин скоростиглого сорту Адапт, почалось інтенсивне підсихання листової поверхні нижніх ярусів, а також спостерігалось явище повної або часткової неспроможності колосу вийти з піхви верхнього листка. Аналогічний період росту і розвитку ячменю в 2004 р., навпаки, характеризувався підвищеною кількістю травневих опадів (близько 103 мм) та дещо зниженими, відносно багаторічних, показниками температури повітря ($15-19^{\circ}C$). Протягом вегетаційного розвитку рослин ячменю в 2005 р. метеорологічні умови суттєво не відрізнялися від середньобагаторічних даних.

Згідно з численними результатами досліджень найбільш вирішального значення при формуванні якісного складу зерна набуває взаємодія гідротермічних умов протягом наливу і досягання зернівки та вмісту в ґрунті і відтока в рослину азотистих речовин (8, 10). За роки випробувань найбільша кількість опадів упродовж проходження зернівкою етапів стиглості спостерігалась у 2003 р. – близько 90 мм і 2005 р. – 75 мм та декілька зменшена у 2004 р. – 52 мм. Середньодобова температура повітря у цей час відповідно рокам становила $21^{\circ}C$; $19,4^{\circ}C$; $19,1^{\circ}C$.

Самий високий рівень врожайності зерна у

досліді було отримано в 2004 р., що пояснюється сприятливішими умовами у період розвитку вторинної кореневої системи та, відповідно з цим, підвищеною кустистістю рослин і, можливо, дещо подовженою тривалістю фізіологічних процесів впродовж фаз трубкування та колосіння. За посушливих умов 2003 р. і середньостатистичних у 2005 р. сортова продуктивність рослин ячменю зменшилась, відносно кращих показників, у першому випадку на 42-60%, другому – на 8-22%.

Загальновідомо, що в умовах формування великої врожайності зерна майже завжди відбувається зниження рівня його білковості (8). Вимогами Державного стандарту України ДСТУ 3769-98 встановлено варіювання вмісту білка в зерні ячменю пивоварних сортів на рівні не вищому за 11,0-11,5%. Вважається, що зерно з підвищеним вмістом білка менш доцільне і економічно непридатне для пивоваріння, оскільки знижує ефективність солодування та зменшує вихід пива і, навпаки, за умов вмісту в ячмінному солоді білкових речовин менше 8%, інтенсивність процесу бродіння уповільнюється, а напій втрачає піну (9). Крім того, встановлено, що вміст білка в зерні ячменю, вирощеного у місцевостях із сухим кліматом, високим температурним режимом та низькими показниками відносної вологості повітря, підвищується (3, 5).

За результатами наших дослідів показники білковості в ячмінному зерні у 2003 р. варіювали від 9,4 до 10,8%, а за умов 2004 р. вони знижувалися до 8,4-7,2% і, залежно від норми висіву та сортів, майже не змінювалися (табл. 1).

Аналіз експериментальних даних показує, що помітного впливу азотно-фосфорних добрив на вміст білкових речовин у зерні ячменю в 2003 р. не спостерігалось, проте у 2004 і 2005 рр. покращання умов живлення рослин забезпечувало підвищення кількості білка, порівняно з варіантами без добрив, на 1,2-1,4%. Останнє підтверджує поширену думку, що азотно-фосфорні добрива при певних умовах здатні не лише збільшувати врожайність зерна ячменю, але й сприяти поліпшенню показників його якості (1, 4, 6).

Результатами попередніх досліджень учених було встановлено, що між вмістом білка і крохмалю в зерні ячменю існує певний взаємозв'язок, коли при збільшенні білкових речовин, як правило, знижуються показники крохмалю й навпаки. В посушливі роки зазвичай спостерігається скорочення вегетаційного періоду ячменю, що супроводжується підвищенням у зерні вмісту білкових речовин й одночасним зменшенням кількості крохмалю (6, 10).

Аналогічна закономірність спостерігалася і в наших дослідах. Так, у найбільш вологому 2004 р. та середньостатистичному 2005 р. показники вмісту крохмалю, порівняно з посушливим за погодними умовами 2003 р., підвищувалися в зерні сорту Адапт у середньому, відповідно за роками, на 3,8 і 2,3%. У посівах пивоварних сортів вплив метеофакторів на зазначену різницю простежувався більш суттєво – відповідно на 4,2 і 4,7%. Математично вірогідного впливу норм висіву на кількість крохмалю в зерні ячменю не спостерігалось, хоча зі збільшенням стеблостою рослин на всіх варіантах досліду, відзначалась стійка тенденція до його підвищення.

До головних критеріїв цінності пивоварних сортів ячменю відноситься високий рівень екстрактивності, що характеризується загальною

кількістю речовин зерна, які під впливом ферментів солоду можуть розчинятися у воді. Встановлено, що для отримання ячмінного солоду високої якості необхідно максимальну кількість нерозчинних сполук зерна перетворити в розчин (9).

З'ясовано, що вихід екстракту збільшується з підвищенням вмісту крохмалю та інших розчинних вуглеводів у зерні, його абсолютної маси з одночасним зменшенням кількості білка. Для встановлення чітких взаємозв'язків між показниками екстрактивності, вмістом білкових речовин, крохмалю і ваги 1000 зерен, англійський вчений Бішоп запропонував відповідну формулу розрахунку можливої екстрактивності зерна ярого ячменю. Користуючись цією формулою, нами був визначений рівень екстрактивності зерна досліджуваних сортів (табл. 2).

1. Варіювання якісних показників зерна різних сортів ярого ячменю залежно від досліджуваних факторів (2003-2005 рр.)

Фон живлення	Норма ви- сіву насін- ня, млн./га	Вміст у зерні за роками досліджень, %						Екстрактивність, %		
		білка			крохмалю			2003	2004	2005
		2003	2004	2005	2003	2004	2005			
Сорт Адапт										
Без добрив	4	9,6	7,6	7,8	53,7	57,3	56,0	81,8	84,3	83,9
	6	10,4	7,2	7,4	54,8	58,8	56,6	81,1	84,3	83,9
N ₃₀ P ₆₀	4	10,0	8,8	7,6	53,9	58,0	56,6	81,5	83,3	84,3
	6	9,8	8,8	7,6	54,8	58,2	57,0	81,6	83,2	84,1
Сорт Вакула										
Без добрив	4	9,4	7,2	7,8	57,3	61,1	60,5	77,5	80,4	79,4
	6	9,8	7,2	7,5	56,8	62,2	61,2	76,9	80,3	79,5
N ₃₀ P ₆₀	4	10,4	7,5	8,0	56,6	61,8	59,9	76,7	80,1	79,3
	6	10,0	7,6	7,2	54,9	61,0	60,0	77,0	79,7	79,8
Сорт Гетьман										
Без добрив	4	9,6	8,4	7,2	53,3	65,4	59,0	81,3	83,5	84,0
	6	10,0	7,6	7,6	57,6	58,9	59,5	80,8	83,9	83,5
N ₃₀ P ₆₀	4	10,4	9,2	9,6	52,0	56,3	59,3	80,8	82,6	82,4
	6	10,8	8,2	9,6	53,1	58,1	59,9	80,4	83,1	82,1

2. Комплекс основних показників якості зерна сортів ярого ячменю у порівнянні з вимогами ДСТУ 3769-98 (середнє за 2003-2005 рр.)

Показники	Стандарт (I-II клас)	Напрямки використання сортів за реєстром	
		кормовий	пивоварний
Екстрактивність, %	79-77	82,0-82,8	82,3-83,2
Крохмаль, %	58,0	56,0-56,8	55,6-58,4
Білок, %	11,0-11,5	8,6-9,3	8,2-9,6
Проростання, %	95-92	95	95
Життєздатність, %	95	95	95
Вологість, %	14,5-15,0	14,0	14,0
Маса 1000 зерен, г	40,0-38,0	46,6-48,9	44,6-49,0
Плівчастість, %	8-10	8,0-8,3	8,0-8,1
Колір	жовтий	жовтий	жовтий

Результати розрахунків засвідчили, що кількість екстракту в зерні ярого ячменю коливалась за посушливих умов вегетації рослин від 76,7 до 81,8%, тоді як у більш вологих підвищувалась до 79,3-84,3%. Однак, завдяки передбачених формулою Бішопі різних показників константи для дворядних (83) і шестирядних (79) ячменів, екстрактивність останніх зменшувалась на 3,8-4,5%.

Висновки. Таким чином, в умовах південно-західної частини Степу України сорти ярого ячменю кормового і пивоварного напрямків використання за основними показниками якості відповідають вимогам Державного стандарту 3769-98, які встановлені для зерна пивоварних сортів

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Власенко В.А., Шубенко І.А., Шубенко Н.П. та ін. Технологія вирощування ярого ячменю // Агроном – 2004. – № 3. – С. 50-54.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 385 с.
3. Жемела А.П., Мусатов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. – К.: Урожай, 1989. – С. 79-130.
4. Загинайло М. Без ячменю доброго пива не зваріш // Пропозиція. – 1998. – № 11. – С. 25.
5. Загинайло М. Нові пивоварні сорти ячменю – основа високої врожайності й добротного пива // Пропозиція. – 2002. – № 4 – С. 47-48.
6. Коданев И.М. Действие удобрений и норм вы-

і, з нашого погляду, можуть бути використаними для виготовлення пива. Загущення посівів ярого ячменю з 4 до 6 млн./га не викликає негативних змін у формуванні технологічної якості ячмінного зерна, за винятком маси 1000 зерен, яка зменшується на 1-2 г. Отже, результати проведених досліджень створюють передумови для розширення зони вирощування зерна пивоварного ячменю у південному регіоні та задоволенні потреб місцевих солодовників у високоякісній сировині. Крім того, останнє передбачає налагоджування взаємовигідного співробітництва між регіональними пивзаводами і виробниками сільськогосподарських підприємств.

- сева семян на урожай и биохимические качества ячменя. – Горький, 1946. – С. 401-407.
7. Кошеляев В.В. Урожай и качество зерна пивоваренного ячменя в зависимости от минеральных удобрений // Земледелие. – 2006. – № 2. – С. 24-25.
8. Неттевич Э.Д., Аниканова Э.Ф., Романова Л.М. Выращивание пивоваренного ячменя. – М: Колос, 1981. – 206 с.
9. Роїк М., Фальківський С., Гораши О. Оцінимо сорти ячменю за пивоварними якостями // Зерно і хліб. – 2004. – № 2. – С. 30-31.
10. Складал В., Догнал Л., Горак Л. и др. Пивоваренный ячмень. – М.: Сельхозгиз, 1961. – 402 с.

УДК 595.768.12

© 2008

*Мороз П.І., доктор сільськогосподарських наук,
Уманський державний аграрний університет*

ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СПОСОБІВ БОРОТЬБИ З КОЛОРАДСЬКИМ ЖУКОМ

Ключові слова: картопля, колорадський жук, „Антижук”, РАПП, урожайність.

Постановка проблеми.

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) – основна продовольча овочева культура, яку вирощують в Україні на площі понад 1,5 млн. га. Відчутними є щорічні

втрати її урожаїв від колорадського жука (*Leptopotarsa decemlineata* Say.), що становлять від 25 до 50%.

Мета досліджень та методика їх проведення.

Матеріали статті є коротким екологічним теоретичним узагальненням, одержаним автором від проведеного літературного аналізу періодичних видань щодо означеної вище тематики та життєвого досвіду окремих громадян, стосовно способів ведення боротьби з колорадським жуком.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми.

Найбільш ефективними хімічними препаратами, що використовуються у боротьбі з цим шкідником, вважаються препарати хімічних сполук – інсектициди різних класів: децис, волатон, атара, банкол та їх суміші, зокрема, з біополімерними сполуками. Офіційно ж зареєстрованих інсектицидів останнього покоління налічується десь понад 20. Майже всі вони відносяться до групи хлорнікотиноїдів, що мають одну й ту ж саму діючу речовину – імідаклоприд і відрізняються між собою лише місцем розфасовки.

Із недавно розрекламованих препаратів під назвою "Антижук" компанії "Транс Оіл" з означеної групи знайшов поширення банкол. Із хімічних препаратів мають постійну реєстрацію в Україні лише кілька, з-поміж яких і банкол. Діючою речовиною банку є бенсултап. Згідно з рекламою, цей інсектицид, будучи 100% ефективним проти шкідливих комах, вважається малотоксичним для теплокровних тварин і людей. У поширеній рекламі банку зазначається, що його діюча речовина майже не пересувається по рослині і мало потрапляє до бульб. Через це бан-

Для багатьох тисяч українців картопля є найважливішим після хліба продуктом харчування, 90% її вирощується на присадибних ділянках. Однак без постійного захисту від колорадського жука одержувати велику врожайність практично неможливо. У той же час тривале й надмірне захоплення хімічними способами боротьби з цим шкідником і недооцінка інших способів призвело до погіршення якості вирощуваної продукції та надмірного забруднення природного середовища.

кол рекомендується використовувати для захисту від жука ранньої картоплі, бульби якої йдуть на харчування відразу молодими, без подальшого зберігання. У рекламі також зазначається, що банкол при попаданні в ґрунт розкладається упродовж 3-10 днів до найпростіших

його складових, безпечних для довкілля. Наголошується, що, запобігаючи забрудненню довкілля, цей препарат водночас забезпечує захист картоплі від жука впродовж 30-40 днів після її обробки.

Як бачимо, сучасна реклама банку в чомусь нам нагадує свого часу рекламу хлорофосу. Тоді в німецької фірми Байера країна закупила хлорофос, рекомендований як "безпечний" замінник на той час вже заборонених досить шкідливих ДДТ й ГХЦГ. І лише з часом виявилось, що цей препарат більш токсичний, ніж названі. Недалеко від хлорофосу за токсичністю згодом виявився й відомий з тих часів хімічний препарат карбофос, який, до того ж, вкрай небезпечний для корисних комах. Це можна сказати й по відношенню севіна, який було закуплено у США. І лише після тяжких наслідків у результаті його застосування, цей препарат в нашій країні також був заборонений.

В останні роки в Україні досить активізували свою діяльність окремі іноземні фірми, що намагаються, і без успіху, збути свою часто сумнівну й недостатньо перевірену хімічну продукцію. Також знайшли значного розповсюдження й сфальсифіковані малоефективні підробки поширених хімічних препаратів, що реалізуються населенню дешевше за натуральні.

Отже, використання поширених хімічних інсектицидів у різній мірі негативно позначається на якості вирощуваних бульб картоплі та забрудненні довкілля, коли до природної циркуляції речовин залучаються значні кількості небезпечних, здатних до накопичення речовин. Виникає й явище резистентності колорадського жука до

підвищених концентрацій і доз все нових, більш ефективних хімічних препаратів. Тож на даний час певної актуальності і практичної значимості набуває екологізація способів боротьби з цим шкідником. Зокрема, застосування знижених норм витрати хімічних препаратів, зменшення кратності обробок та комплексного використання діючих речовин різних хімічних класів, у поєднанні з екологічно безпечними сполуками природного походження тощо.

Відомо, що шкідливість колорадського жука посилюється у зв'язку з швидким виникненням збоку нього резистентності до застосовуваних інсектицидів будь-якого класу. Тому більш ефективним виявилось сумісне використання інсектицидів й екологічно безпечних речовин, наприклад, біологічно активних біополімерних сполук, що характеризуються як носії – матрична основа. До них, зокрема, відноситься препарат РАПП, розроблений на основі відходів олійноекстракційних виробництв. Це дозволяє значно знижувати норми витрат інсектицидів проти колорадського жука на картоплі.

У той же час, чого вже тільки не перепробували люди для знищення колорадського жука на своїх грядках, щоб поменше використовувати хімічні отруйні препарати. Лише з'явиться чутка про щось нове – і людям хочеться вірити, що це є саме те, що стане рятівним для них. Тож, мабуть, варто з цього приводу звернутись до бодай короткого аналізу напрацювання багаторічного народного досвіду.

Так, цікавий рецепт боротьби з колорадським жуком, без використання хімічних отруйних препаратів, свого часу повідомила редакції журналу "Дім, сад, город" Л.М. Скоморохіна, мешканка села Олександрівки Долинського району, що на Кіровоградщині. Вона пропонує нарвати трави хвилівника звичайного (кірказону), полину, заздалегідь заготовити лушпиння цибулі, попіл та господарське мило. На 5 відер окропу води береться 6 кг деревного попелу й 5 брусків натертого господарського мила. Натерте мило необхідно залити окропом у дерев'яній чи залізній бочці, добре розмішати й накрити. Подрібнити хвилівник, наповнивши ним 15-літрову виварку. Потім висипати до більшої посудини, в якій ведеться запарювання трави. Нарубати ще піввідра хвилівника, туди ж натоптати подрібнений полин і висипати у посудину з хвилівником, додавши й лушпиння цибулі, (чим його більше, тим краще). Все це залити окропом і розчином мила. В окремому відрі необхідно залити окропом попіл, ретельно розмішати, добре закутати й

залишити на 24 години. Після цього настій попелу процідити і вилити в посудину з травами та добре розмішати.

Береться 1,5-2 літри цього розчину на відро, куди доливається звичайна вода, щоб відро було повним, і обприскуються кущі картоплі чи помідорів. Як зазначає авторка, гинуть і жуки, і личинки (навіть під листям). Л.М. Скоморохіна стверджує, що обробляє вона рослини картоплі лише один раз. Не доводиться їх обробляти повторно й після дощів.

До речі, хвилівник звичайний (кірказон) росте майже по всій території України: в садах, лісах, на заплавах, серед чагарників, по балках. Рослина вважається лікарською. Науково підтверджено його гранулюючу, епітелізуючу, антимікробну дію й безпечні властивості.

У газеті "Сільські вісті" за 1999 рік, із посиленням на газети "Труд" і "Казанські відомості", подається наступна інформація. Чимало років жителька міста Казані Р. Гаріпова успішно веде боротьбу з колорадським жуком способом, який вона називає "Антижук". Перед садінням картоплі вона рекомендує витримувати бульби четверть години у розчині марганцівки вишневого кольору. Його одержують, коли розчинити дві ложки марганцівки в літрі води. До цього необхідно додати ще ложку деревного попелу. Авторка запевнює, що обробивши у такий спосіб посадковий матеріал картоплі можна позбутися цього підступного шкідника. До того ж, розчин марганцівки мов би поліпшує ще й смакові якості бульб картоплі.

У газеті "Уманська зоря" за 1999 рік подається наступне повідомлення. Узяти 25-30 штук молодих грецьких горіхів середньої величини, дрібно порізати і залити 0,5 л горілки. Закрити цей посуд (банку чи пляшку) із горіхами й поставити у темне місце та зберігати до вегетації картоплі наступного року. За цей період утворюється рідина, схожа на дьоготь. Для обприскування картоплі беруть її 100 г на відро води, добре розколючують. Ефективність цього способу ніби-то також доведена.

У журналі "Природа и человек" ще за 1991 рік наводиться такий спосіб боротьби з колорадським жуком. Жменю подрібненого коріння дев'ясилю та жменю квіток кульбаби необхідно закип'ятити у відрі води. Потім близько двох годин дати настоятися. Обприскування проводиться два-три рази протягом вегетації, починаючи з появи перших сходів картоплі.

Є й така пропозиція. Для відлякування колорадського жука від ділянки картоплі пропонують

обсаджувати її по периметру нагідками та ще через усю ділянку навхрест по діагоналях.

Якось довелося мені читати лекцію з екології викладачам із місцевого СПТУ в м.Умані. Там зайшла мова й про боротьбу з колорадським жуком на присадибних ділянках. Із нами поділився своїм досвідом один із викладачів. Він для цієї мети упродовж багатьох років досить вдало використовує звичайний пиросос, до якого попередньо приєднує кабель довжиною 30 м.

Пам'ятаю, як 25 серпня 1988 року, під час маршу Миру за маршрутом Одеса-Київ, американські фермери на зустрічі в м. Умані на наше запитання, як вони борються з колорадським жуком, розповіли наступне: „Виставляємо на картопляних полях банки з пивом, куди налазить колорадський жук. Потім під пресом його розчавлюємо, змішуємо з настоянкою чистотілу й обприскуємо картоплю”. Чи це жарт, чи всерйоз – хто зна?

Насправді ж, доведені до відчаю навалюю колорадського жука, люди можуть спокуситися на вирощування ввезеної з-за кордону трансгенної картоплі, яка через введену до її складу отруту не вражається цим шкідником. Однак із цього приводу думка науковців і фахівців однозначна – заборонити використовувати для харчування генетично спотворену картоплю як шкідливу для

здоров'я. На вигляд трансгенна картопля гарна й схожа на Поліську рожеву, проте досить легко вражається фітофторою й погано зберігається. Вона не псується, а розкладається на неприємну смердючу й тягучу жовту слизисту масу. Оскільки вона несмачна, то трансгенну картоплю не бажають купувати і її намагаються збувати під виглядом тієї ж Поліської рожевої.

Висновки. З порушених питань бажано було б почути вагоме слово саме науковців із захисту рослин і, перш за все, з боку Інституту захисту рослин Української Академії аграрних наук. Бо замість того, щоб винаходити й активно впроваджувати нешкідливі для людей і довкілля способи боротьби з шкідниками сільськогосподарських культур, вони роками досліджують дози використання все нових і нових хімічних препаратів імпортного виробництва. А ми то вже добре знаємо ціну цієї "хімії", бо вже вдосталь випробували її на собі.

В усьому світі вирощена натуральна екологічно чиста продукція зараз коштує вдвічі дорожче тієї, що вирощується на продаж із застосуванням хімікатів. Це стосується й трансгенної продукції. Отже, є над чим замислитися аграріям, аби відпрацювати економіку виробництва екологічно безпечних продуктів харчування.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Довідник із захисту рослин / Л.І.Бублик, Г.І.Васечко, В.П.Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744с.
2. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні проблеми раціонального природокористування. – Львів: Престиж Інформ, 1999. – 282с.
3. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування. – Умань: УДАА, 2001. – 456с.
4. Санін В.А. Колорадський жук. – К.: Урожай, 1975. – 96с.

5. Сільськогосподарська ентомологія: / Г.В. Байдик, Є.М. Білецький, М.О. Бублик та ін.; За ред. Б.М.Литвинова, М.Д. Євтушенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 511 с.

Періодичні видання:

1. Журнали: // Природа и человек. – №1. – 1991. – С. 12. // Дім, сад, город. – №10/11. – 1993. – С. 17.
2. Газети: // "Сільські вісті" від 29.03.1994. – С. 4, від 20.05.1999. – С.5. // "Уманська зоря" від 18.08.1999. – С.3.

УДК 635.53:631.559:658.562:631.82

© 2008

*Духін Є.О., науковий співробітник,
Інститут овочівництва та баштанництва*

ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ СЕЛЕРИ КОРЕНЕПЛІДНОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПІВВІДНОШЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

Ключові слова: селера, мінеральні добрива, співвідношення.

Постановка проблеми. Вибір оптимального співвідношення мінеральних

добрив – вкрай важливе питання вирощування овочевої продукції, зокрема селери. Від вирішення цього питання залежить не тільки урожайність, але і якість продукції. Встановлюючи співвідношення добрив, необхідно зважати на ґрунтово-кліматичні умови зони вирощування, біологічні особливості культури. Співвідношення мінеральних добрив впливають на характер розвитку рослини: біометрію, хімічний склад.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми. Селера (*Arium graveolens*) – одна з найбільш цінних зеленних рослин, коренеплоди і листки якої використовують як приправу до супів, соусів і гарнірів.

Селера сприяє поліпшенню обміну речовин, підвищенню загального тонуусу організму, розумової та фізичної працездатності. Її вживають у випадках кволості, стомлення, ожиріння, цукрового діабету, недокрів’я (4).

Вміст сухої речовини в коренеплодах коливається від 19 до 21%, цукру – 3,0-3,4%, аскорбінової кислоти – 16,4-20,1 мг/100 г сирової речовини.

Для селери найбільш придатні заплавні й торф’яно-болотні ґрунти з рН 5,5-6,7. На легких піщаних і суглинкових ґрунтах вона дає добрі врожаї при повному мінеральному добриві, особливо спільно з перегноєм. Ця культура відрізняється підвищеною вимогливістю до азотного і високою – до калієвого режиму (2-3).

Дослідження на дерново-підзолистих ґрунтах (1) показали, що азотні добрива збільшували урожай.

У вітчизняній літературі відсутні конкретні дані про ефективність застосування мінеральних і органічних добрив, вплив їх на урожай і якість цієї цінної овочевої культури.

Мета дослідження. Метою дослідження було виявлення і наукове обґрунтування оптимальних доз і співвідношень, різних видів і поєднань доб-

Встановлено підвищення врожайності коренеплодів селери на чорноземі типовому Лівобережного Лісостепу України при застосуванні мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{90-120}$. Це забезпечує врожайність коренеплодів 33,4-39,6 т/га, без погіршення хімічних показників.

рив, вплив їх на урожай і якість селери на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу України в умовах зрошування.

Методика проведення досліджень. Наукові дослідження проводили у 2005-2006 рр. в Інституті овочівництва і баштанництва УААН на чорноземі типовому малогумусному важкосуглинковому.

Повторність у дослідах – шестиразова. Облікова площа ділянки – 2,8 м² (2 м × 1,4 м). Добрива вносили навесні локально, вручну у нарізані культиватором борозни, у вигляді аміачної селітри (34,5% N), суперфосфату простого гранульованого (19,0% P₂O₅), калійної сілі (40% K₂O), ширина міжрядь – 70 см. Вік розсади – 50-55 днів від сходів, сорт селери – Цілитель. Схема посадки – 70×20 см, густота рослин – 71 тис. шт./га. Розсаду висаджували в третій декаді травня та першій декаді червня. Дослід проводили відповідно до “Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві” (5).

Технологія вирощування селери була загальноприйнятою для даної зони України, за винятком елементів, які вивчали.

Результати досліджень. На урожайність коренеплодів селери в середньому за два роки впливали як дози, так і співвідношення мінеральних добрив. У середньому підвищення дози азотних добрив до 90-120 кг/га д.р. забезпечує збільшення урожаю на 5,1-5,4 т/га.

Підвищення дози фосфорного добрива до 90-120 кг/га д.р. забезпечує найменші прирости урожаю (2,8-3,9 т/га).

Найбільшу урожайність коренеплодів селери отримано за умов застосування калійних добрив до 90-120 кг/га д.р. При цьому урожайність селери становила 34,3 та 39,6 т/га, що на 6,3-11,6 т/га більше, порівняно з контрольним варіантом (без добрив).

Низький рівень урожайності у 2005 році пояснюється тим, що цей рік був несприятливий для вирощування селери. Випадання значної кількості опадів при різкому коливанні температури повітря сприяло масовому захворюванню рослин

1. Вплив доз та співвідношень мінеральних добрив на урожай селери (2005-2006 рр.)

Варіант	Урожайність, т/га			Приріст	
	2005 р.	2006 р.	Середнє	т/га	%
Контроль	15,4	40,6	28,0	—	—
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	16,5	49,4	32,9	4,9	18
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	16,9	49,9	33,4	5,4	19
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	17,6	48,6	33,1	5,1	18
N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀	15,8	45,9	30,8	2,8	10
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	15,6	48,2	31,9	3,9	14
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	17,9	50,7	34,3	6,3	23
N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	17,7	61,6	39,6	11,6	41
HCP ₀₅	2,9	9,3	—	—	—

септоріозом, що суттєво вплинуло на формування врожаю.

Хімічний аналіз плодів показав, що достовірне підвищення вмісту сухої речовини та аскорбінової кислоти спостерігається при внесенні підвищених доз азотних і калійних добрив; підвищення фосфорного добрива, навпаки, зменшує вміст цих показників. Вміст загального цукру достовірно збільшувався при внесенні фосфорного добрива у дозі 60 та 90 кг/га при збалансованому азотно-калійному живленні, інші співвідношення

мали тільки тенденції до збільшення вмісту загального цукру.

Висновки. Таким чином, встановлено, що при вирощуванні селери коренеплідної на продовольчі цілі в Лівобережному Лісостепу України найкращим співвідношенням мінеральних добрив є N₆₀P₆₀K₉₀₋₁₂₀. Таке співвідношення дало найвищу врожайність (34,3-39,6 т/га) коренеплодів у середньому за два роки. Хімічні показники коренеплодів за умов застосування мінеральних добрив мають тенденцію до покращання.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Авдонин Н.С. Почва, удобрение и качество растениеводческой продукции. — М.: Колос, 1979. — 302 с.
2. Борисов В.А. Удобрение овощных культур. — М.: Колос, — 1978. — 207 с.
3. Василенко Н.Г. Малораспространенные овощи и пряные растения. — М.: Сельхозгиз. — 1962. —

213 с.

4. Галкин С.Н., Марх Л.Г. // Консервная и овощесушильная промышленность. — 1978. — №3. — С. 26.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. — Х.: Основа, 2001. — 369 с.

УДК 633.15.6631.5:631:8

© 2008

*Котченко М.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Дніпропетровський державний аграрний університет*

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА МАТЕРИНСЬКОЇ ФОРМИ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Опорні слова: кукурудза, материнська, батьківська форми, густота, добрива, урожайність, маса 1000 зерен.

Постановка проблеми. Підвищення урожайності кукурудзи на ділянках гібридизації має важливе значення, оскільки сприяє прискоренню впроваджен-

ня у виробництво нових гібридів. Для реалізації потенційних урожайних можливостей батьківських форм нових районованих гібридів необхідно встановити параметри оптимальної перезбиравної густоти і рівня мінерального живлення.

Питання сортової агротехніки на ділянках гібридизації недостатньо вивчені, тому ці дослідження є актуальними.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою нашої роботи було встановлення параметрів оптимальної густоти рослин і рівня мінерального живлення для батьківських форм середньораннього гібрида Славутич 217 МВ та середньостиглого – Дніпровський 309 МВ.

Дослідження проводили у навчальному господарстві «Самарський» Дніпропетровського державного аграрного університету протягом 2002-2004 років. У двофакторних дослідках на ділянках гібридизації вивчали зернову продуктивність материнської форми гібрида Славутич 217 МВ (простий стерильний гібрид Терса М) і гібрида Дніпровський 309 МВ (простий стерильний гібрид Дніпровський 35 М) залежно від густоти рослин (40, 50, 60, 70 тис/га та 30, 40, 50, 60 тис/га) і рівня мінерального живлення (без добрив, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$).

Агротехніка в дослідках – загальноприйнята для північної підзони Степу. Попередник – озима пшениця. Облікова площа елементарної ділянки – 50,4 м², повторення – чотириразове. Для просторової ізоляції на ділянках гібридизації висівали соняшник високорослих сортів. У фазі 3-5 листків підраховували кількість рослин кукурудзи і формували густоту стеблостою відповідно до схеми дослідів. Збирання врожаю про-

Викладено результати досліджень із питань особливостей росту, розвитку і формування продуктивності батьківських форм середньораннього гібрида кукурудзи Славутич 217 МВ та середньостиглого – Дніпровський 309 МВ залежно від густоти рослин і рівня мінерального живлення. Збільшення густоти рослин батьківських форм гібридів кукурудзи сприяло зменшенню кількості початків, маси зерна з одного початка, маси 1000 зерен, урожайності материнської форми.

водили вручну. З кожної ділянки початки зважували, відбирали проби для визначення структури врожайності та якості зерна. Закладаючи досліди, проводячи спостереження і дослідження, керувалися методичними рекомендаціями Інституту зернового господарства УААН (1) і

методиками Б.А. Доспехова (2).

Результати досліджень. Урожайність зерна кукурудзи, як відомо, визначається рівнем індивідуальної продуктивності та кількістю рослин на одиницю площі. На ділянках гібридизації середньораннього гібрида кількість початків на 100 рослинах материнської форми (простий гібрид Терса М) під впливом добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшувалася на 7-15 шт., а за дозою $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 18-22 штуки. Загущення посіву з 30 до 40, 50 і 60 тис./га призводило до зменшення кількості початків у середньому з трьох фонів удобрення на 5, 12 і 27 штук відповідно. Маса зерна з одного початка при загущенні посіву зменшувалась в середньому з трьох фонів удобрення на 25 г. Внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало додаткове формування 3-5 г зерна на одному початку за дози $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 11-15 г. На кількість продуктивних початків і масу зерна з одного початку материнської форми середньостиглого гібрида (простий гібрид Дніпровський 35М) досліджувані фактори впливали аналогічно, як і на індивідуальну продуктивність простого гібрида Терса М.

Маса 1000 зерен материнської форми середньостиглого гібрида Славутич 217 МВ (простий гібрид Терса М) була дещо більшою в 2004 році, – в середньому по досліді на 9 г більше, ніж у 2002 році. Під впливом мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ маса 1000 зерен збільшувалася на 6 г і більше – за дози $N_{60}P_{60}K_{60}$ (на 10 г). Збільшення густоти рослин із мінімальної до максимальної призводило до зменшення маси 1000 зерен на 11 г на неудобреному фоні та на 9 г – на удобрених фонах.

1. Вплив густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення на елементи структури урожаю і врожайності зерна материнської форми (гібрида Теса М), середнє за три роки

Фон живлення	Густота рослин, тис./га	Маса 1000 зерен, г	Кількість початків на 100 рослинах, шт.	Урожайність, т/га
Неудобрений	40	262	131	3,35
	50	259	128	3,56
	60	254	121	3,61
	70	251	109	3,31
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	40	265	146	3,64
	50	263	139	3,62
	60	259	133	3,86
	70	256	116	3,47
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	40	270	153	3,75
	50	268	150	3,87
	60	264	141	4,21
	70	261	127	3,71

2. Вплив густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення на елементи структури врожайності і урожайності зерна материнської форми (гібрид Дніпровський 35 М), середнє за три роки

Фон живлення	Густота рослин, тис./га	Маса 1000 зерен, г	Кількість початків на 100 рослинах, шт.	Урожайність, т/га
Неудобрений	30	272	132	3,64
	40	267	124	4,03
	50	265	114	4,17
	60	259	110	3,78
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	30	276	139	3,78
	40	273	132	4,11
	50	270	124	4,61
	60	265	117	4,11
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	30	282	154	4,21
	40	278	148	4,57
	50	275	137	4,93
	60	271	129	4,38

За вирощування гібрида Дніпровський 35М (материнська форма середньостиглого гібрида Дніпровський 309 МВ) внесення добрив у дозах N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₆₀K₆₀ забезпечувало збільшення маси 1000 зерен у середньому за всіх густот рослин відповідно на 5 і 10 г. За загущення посіву з 30 до 60 тис./га показники її зменшувалися на неудобраному фоні на 13 г, на удобреному – 11 г.

Погодні умови у період вегетації кукурудзи впливали на озерненість початків простого гібрида Теса М. Найменшою вона була в 2002 році. Показники її зменшувалися за загущення посіву; внесення мінеральних добрив збільшувало озерненість початків. У простого гібрида Дніпровський 35 М вона дещо відрізнялась від цього показника у гібрида Теса М, проте закономірності впливу погодних умов і досліджуваних факторів

на озерненість початків були аналогічними.

Урожайність зерна материнської форми середньостиглого гібрида (простий гібрид Теса М) у середньому за три роки досліджень на неудобраному фоні за густот рослин 50, 60 тис./га була практично однаковою. На удобрених фонах найбільшу врожайність одержано за густоти рослин 60 тис./га.

Найбільша врожайність материнської форми середньостиглого гібрида Дніпровський 309 МВ (простий гібрид Дніпровський 35М) одержано за густоти рослин 50 тис./га – в середньому за три роки на неудобраному фоні 4,17 т/га, а за внесення N₃₀P₃₀K₃₀ і N₆₀P₆₀K₆₀ – відповідно 4,61 і 4,93 т/га.

Висновки.

1. Збільшення густоти рослин батьківських

форм гібридів кукурудзи сприяло зменшенню кількості початків, маси зерна з одного початка, маси 1000 зерен, урожайності материнської форми.

2. Внесення мінеральних добрив забезпечувало збільшення врожайності кукурудзи та елемен-

тів її структури.

3. Оптимальною передзбиральною густотою рослин на ділянках гібридизації середньораннього гібрида є 60 тис./га, середньостиглого – 50 тис./га.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 476 с.

2. Методические рекомендации по проведению

полевых опытов с кукурузой / Сост. Д.С. Филев, В.С. Циков, В.И. Золотов и др. – Днепропетровск : ВНИИ кукурудзи. – 1980. – 54 с.