



УДК 631.41:58

© 2006

Швидь С.Ф., директор Полтавського обласного державного проектно-технологічного центру охорони родючості ґрунтів і якості продукції,

Брегеда С.Г., завідувач відділу моніторингу ґрунтів та агрохімічної паспортизації,

Яроша А.О., завідувач лабораторії моніторингу ґрунтів,

Нечипоренко О.В., провідний агрохімік лабораторії польових досліджень,

Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук, професор,

Горб О.О., кандидат сільськогосподарських наук,

Полтавська державна аграрна академія

АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Повідомлення 1. БАЛАНС ГУМУСУ

Постановка проблеми.

Найважливішою проблемою землеробства є забезпечення постійного зростання продуктивності сільськогосподарських культур, головним чином за рахунок інтенсивних факторів розвитку, освоєння науково-обґрунтованих систем ведення господарства.

Інтенсифікація землеробства, хімічний пресинг на ґрунти, забруднення їх важкими металами, метаболітами пестицидів, руйнівна дія водної та вітрової ерозії, дегуміфікація, підтоплення, засолення, осолонцювання та інші деградаційні процеси досить актуалізують питання про необхідність отримання своєчасної інформації про зміни в стані ґрунту і прогнозування цих змін на майбутнє.

Для цього необхідно проводити систематичний контроль за тими основними показниками родючості ґрунтів, які найбільш піддаються змінам.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у який започатковано розв'язання проблеми. Необхідною умовою одержання високих і стабільних урожаїв сільськогосподарських культур належної якості є забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів. У результаті реформування в області відбувся значний перерозподіл земельних угідь – землі передані новоствореним сільськогосподарським підприємствам, значно розширені їх площі у селянських господарствах. Відбулися зміни і в структурі земельних фондів. Однак до цього часу відмічаються непоодинокі випадки, коли навіть за вкрай недостатньої забезпеченості сільгоспвиробників мінеральними добривами, внесення їх відбувається у необґрунтовано високих дозах або незбалансованих за поживними речовинами.

Розглядається питання саморегуляції гумусового стану ґрунтів Полтавської області. Наведені дані VIII туру агрохімічної паспортизації ґрунтів Полтавської області.

Це зумовлює не лише зниження урожаїв, але й призводить до погіршення їх якості, спричиняючи

забруднення ґрунту та ґрунтових вод шкідливими для людей і тварин сполуками. Ґрунт в умовах сільськогосподарського виробництва є не лише тілом природи, а й продуктом людської діяльності. Він перебуває в динамічній залежності від шкідливих антропогенних умов. Вплив різноманітних факторів визначає перебіг ґрунтових процесів і режимів, що знаходить адекватне відображення в зміні властивостей ґрунту позитивного чи негативного характеру.

Виникає потреба в розробці еколого-економічних підходів до сільськогосподарського виробництва і обґрунтування шляхів раціонального землекористування, підвищення родючості ґрунтів. У зв'язку з цим в Україні, як і в інших країнах світу, проводяться періодичний моніторинг ґрунтів, якості сільськогосподарської продукції, радіоекологічний контроль, що дають змогу виявляти зміни властивостей ґрунтів, показників якості продукції, вивчати вплив ґрунтових змін на якість продукції рослинництва.

Роботи, пов'язані з еколого-агрохімічною паспортизацією сільськогосподарських земель у Полтавській області, проводить Полтавський центр „Облдержродючість” у тісній співпраці з Полтавською державною аграрною академією.

Основним **об'єктом** дослідження є контроль за кількісними та якісними показниками родючості ґрунтів Полтавщини.

Методика досліджень. Дослідження проводилися згідно з керівним нормативним документом „Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок” (1996), який був розглянутий

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

та затверджений Технічною Радою „Укragрохім” 24.01.1995 р., та „Методикою агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення” (2003), розглянутою і затвердженою рішенням Науково-технічної ради Державного технологічного центру охорони родючості ґрунтів від 03.12.2002 р.

Результати досліджень. У земельному фонді Полтавщини типові середньогумусовані ґрунти займають 52%, а звичайні малогумусові – 7,8% орних земель.

Інтенсивні втрати гумусу в ґрунтах Полтавської області засвідчуються таким фактом: у 1882 році за дослідженнями В.В. Докучаєва більшість площ чорноземів належала до ґрунтів із досить високим вмістом гумусу (понад 5%). Нині вони трансформувалися в ґрунти з підвищеним вмістом (від 3 до 4%).

Дегуміфікація відбувалася під впливом часткового розмикання біологічного кругообігу, тобто внаслідок порушення закону землеробства „повернення”: із ґрунту постійно виносилися з урожаєм елементи живлення, а також інтенсивно мінералізувалася органічна речовина, яка є джерелом енергії ґрунтоутворення.

Відомо, що оптимальний вміст органічної речовини повинен складати 6,2%.

За даними досліджень, у 2005 році у шести районах області вміст гумусу склав 3,02%, у тому числі в Диканьському – 3,69, Котелевському – 3,23, Семенівському – 3,4, Кременчуцькому – 2,73, Оржицькому – 3,07, Лубенському – 2,92, що становить 44,0-59,5% до оптимального вмісту.

На раді полів обстежених районів цей показник значно нижчий середньозважених.

У порівнянні з попереднім туром, у вищезначених районах показник вмісту гумусу зменшився на 0,09%. Проте в Оржицькому районі спостерігається підвищення вмісту гумусу на 0,17%. У решті районів вміст гумусу практично не змінився (відхилення складає 0,01-0,03%).

Згідно з ГОСТом 26213-91, відносна похибка вимірювання за рівня достовірності $P_{(0,95)}$ складає для значень вмісту гумусу в досліджуваних районах від 0,46 до 0,52%. Отже, відхилення вмісту гумусу, порівняно з попереднім туром, можна вважати недостовірним. Тому показники вмісту гумусу в досліджуваних районах вважаються стабільними за останні 10 років.

Можна припустити, що стабілізація вмісту гумусу відбувається за рахунок зміни структури посівних площ та мінімалізації обробітку ґрунту, яка знайшла широке розповсюдження в останні роки. Динаміку вмісту гумусу за більше, ніж сторічний період, наведено на малюнку 1.

Аналізуючи дані двох турів обстеження, можна зробити висновок про те, що вміст гумусу по області за два останні тури обстеження знизився. За даними VIII туру обстеження, середній вміст гумусу складає 3,41%, проти 3,49% у попередньому турі, т.б. зменшився на 0,08 абсолютних відсотки.

Хоча цю різницю можна вважати недостовірною, проте спостерігається тенденція зменшення гумусу. Так, втрати гумусу за цей період складають у Пирятинському районі 0,32%, Зінківському – 0,19%, Шишацькому – 0,11%. Поряд із цим у 16 районах спостерігається незначне підвищення вмісту гумусу (від 0,02 до 0,24%). Така ж ситуація спостерігається при порівнянні вмісту гумусу на землях різних господарств в окремих районах.

1. Вміст гумусу в ґрунтах обстежених районів Полтавської області в 2005 р.

Райони	Обстежена площа, тис. га	Вміст гумусу, %			Середньозважений показник попереднього туру	+; - до попереднього туру	Допустиме відхилення	% до оптимального значення
		Середньозважений	Мінімальний	Максимальний				
Диканьський	22,8	3,69	2,43	4,68	3,10	-0,01	±0,55	59,5
Котелевський	31,4	3,23	2,20	4,84	3,30	+0,03	±0,48	52,1
Семенівський	28,9	3,40	2,40	4,06	4,10	-0,10	±0,51	54,8
Кременчуцький	28,2	2,73	1,90	3,94	2,80	+0,03	±0,54	44,0
Оржицький	42,2	3,07	1,90	4,06	2,50	+0,17	±0,46	49,5
Лубенський	49,4	2,92	2,03	3,55		+0,02	±0,58	47,1
ВСЬОГО	202,9	3,02	1,90	4,84	3,20	-0,09	±0,45	48,7

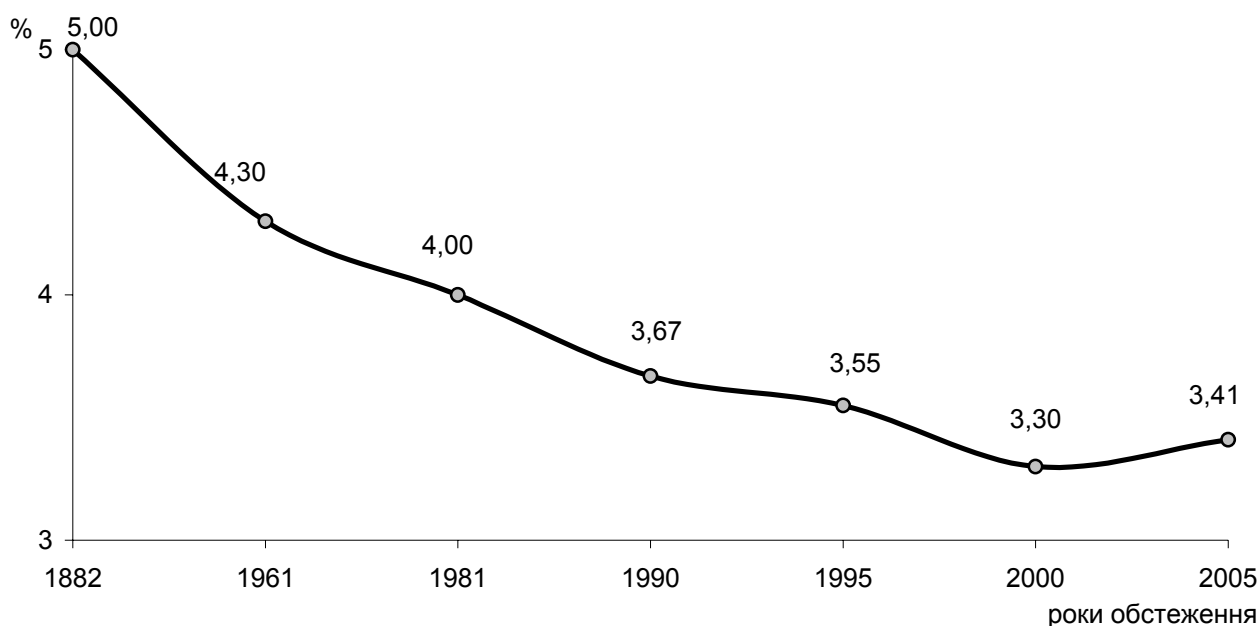


Рис. 1. Динаміка вмісту гумусу у Полтавській області.

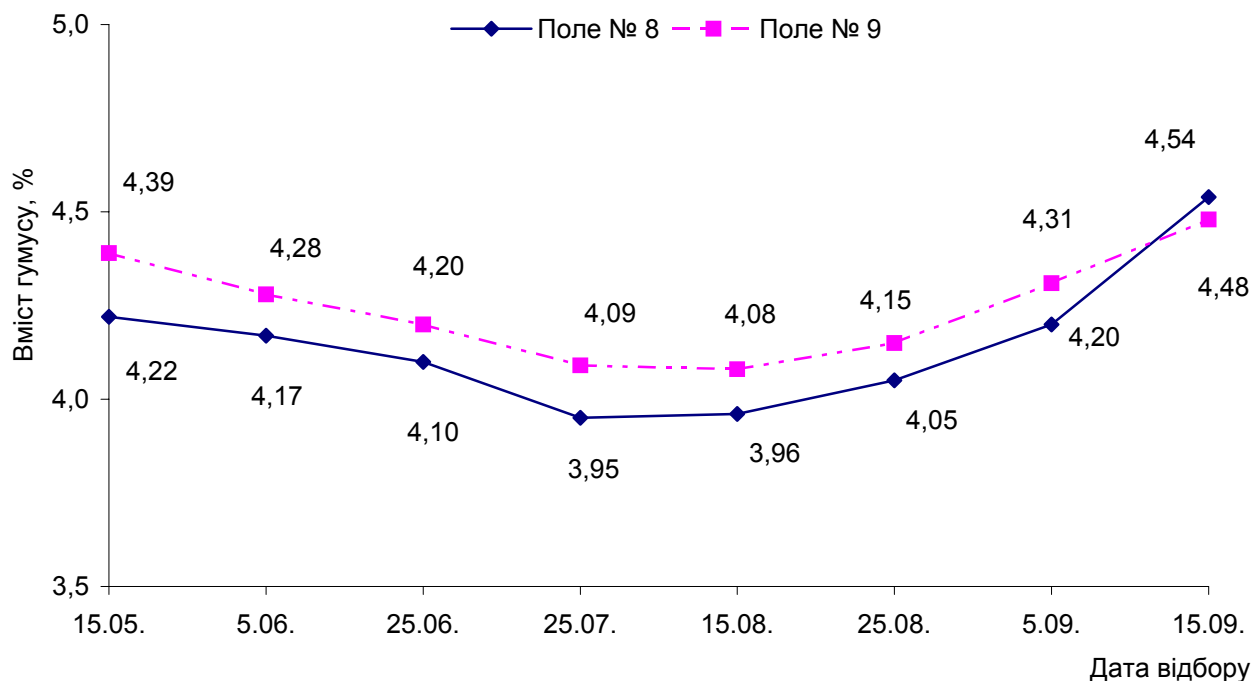


Рис. 2. Динаміка вмісту гумусу протягом вегетаційного періоду 2003-2005 рр. на полях №8-9 другої польової сівозміни дослідного господарства „Степне”

На одних і тих же полях вміст гумусу зменшується або збільшується. Для з'ясування цих явищ три роки поспіль на одному з полів дослідного господарства „Степне” Полтавського району з весни до осені проводилося визначення вмісту гумусу через кожні 10 днів. Виявилось, що кількість гумусу в ґрунті протягом року не є постійною величиною: найбільше його міститься наве-

сні, найменше – під час збирання врожаю; втрати наполовину відновлюються восени і навесні, цикл замикається.

У 2003 році для орного шару чорнозему звичайного малогумусованого річне коливання вмісту гумусу становило 0,81%, у 2004 році – 1,04%, а в 2005 р. – 0,79% (рис. 2).

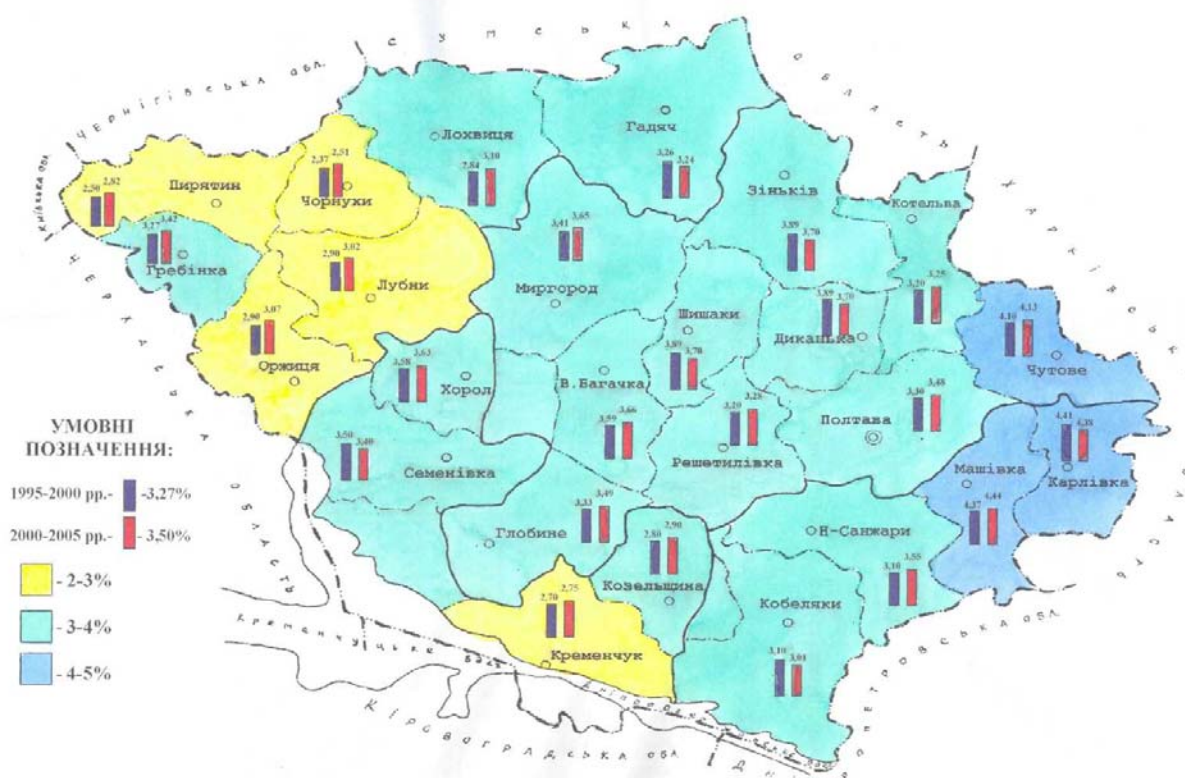


Рис. 3. Картосхема вмісту гумусу по Полтавській області (%)

Дослідженнями VIII туру еколого-агрохімічної паспортизації земель встановлено, що найбагатші на гумус землі крайніх східних районів області, найбідніші – західних. Землі центральних районів займають проміжне місце (рис. 3).

Спостерігається також перерозподіл ґрунтів за вмістом гумусу по класах. Збільшилися площі з середнім вмістом гумусу (2,1-3,0%). При попередньому обстеженні їх налічувалося 24%, а стало 30,7%, т.б. збільшилося на 6,7%. Водночас площі з підвищеним вмістом (3,1-4,0%) зменшилися на 5,2% (до обстежених площ).

Показник вмісту гумусу попереднього та останнього турів у високому класі (4,1-5,0%) майже не зазнав змін.

Втрати гумусу пояснюються багатьма причи-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижука, Н.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. – К., 2003. – 64 с.
2. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения – М.: ФГНУ, 2003. – 240 с.
3. Охорона ґрунтів: Навч. посібн. / За ред. М. Шикуча, О.Ф. Ігнатенко, Л.Р. Петренко та ін. –

нами. На нашу думку, основними з них є:

- недостатня кількість внесення органічних добрив;
- значні площі просапних культур;
- недостатні площі посіву багаторічних трав та інші.

Висновки. Зрозуміло, що в природі існує механізм саморегуляції гумусового стану ґрунтів. Необхідно вивчити амплітуду річного циклу вмісту гумусу в ґрунті за різних способів його обробітку (оранка, безпліцевий, комбінований). Можливо, таке ж коливання відбувається в більш широкому просторі (п'ятирічні, десятирічні чи інші цикли). Дане питання потребує додаткового вивчення.

- К.: Знання, 2004. – 378 с.
4. Рекомендації по підвищенню родючості ґрунтів, раціональному використанню добрив та одержанню екологічно чистого урожаю / За ред. С.Л. Москаленко, С.Ф. Швидь, В.М. Дяченко та ін. – Полтава, 2004. – С. 23.
5. Родючість ґрунтів і моніторинг та управління. В.В. Медведєв, Г.Я. Чесняк, Т.М. Лактіонова та ін. / За ред. В. В. Медведєва. – К.: Урожай, 1992. – 249 с.

УДК 633.15 : 631.52

© 2006

*Дзюбецький Б.В., доктор сільськогосподарських наук, академік,
Інститут зернового господарства УААН,*

*Борисов В.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Кравченко В.М.,*

НВФГ «Компанія «Маїс», м. Синельникове

ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЮ СПОРІДНЕНОСТІ САМОЗАПИЛЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ТРЬОХ ГЕТЕРОЗИСНИХ ПЛАЗМ НА ОСНОВІ ІНДЕКСІВ ГЕТЕРОЗИСУ

Постановка проблеми.

Традиційний процес пошуку найбільш вдалих

Вивчені самозапилені лінії кукурудзи за рівнем гетерозису з метою групування їх за генетичною різноякісністю в межах зародкової плазми.

високогетерозисних комбінацій пов'язаний із колосальними обсягами непродуктивних тестерних схрещувань і вивченням величезного за обсягом матеріалу. Це призводить до значних зайвих витрат часу, праці та коштів, не завжди дає бажаний результат і, зрештою, значно зменшує ефективність селекційного процесу.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Ще ранні дослідження з селекції кукурудзи дозволили виявити чіткий зв'язок між гетерозисом за врожаєм зерна та генетичною різноманітністю форм, що схрещуються. Розвиток цих досліджень привів селекційну практику до диференціації генофонду кукурудзи на гетерозисні групи зародкової плазми, що зумовило широкі дослідження з ідентифікації гетерозисних груп та визначення найбільш продуктивних моделей гібридів (4-6).

Гетерозисні групи позначалися як набір ліній із загальним родоводом, створених із генетично спорідненого матеріалу, який у схрещуваннях із лініями другого походження виявляє схожу комбінаційну здатність. Спочатку вони отримували назву сорту, що був джерелом вихідного матеріалу при створенні ліній першого циклу селекції. У подальшому для диференціації плазми на підгрупи стали використовувати назви базисних ліній з високою частотою присутності в родоводі створюваного інбредного матеріалу. Така диференціація передбачала розподіл вихідного матеріалу на групи споріднених ліній, які б забезпечували високі гетерозисні ефекти при певних міжгрупових схрещуваннях. Це не виключало ідентифікації кращих гібридів у межах окремих груп, але міжгрупові кроси мали більшу імовірність високої продуктивності (3).

Згідно Hallauer et al. (5), існуючі зараз гетеро-

зисні групи не є результатом ні систематичних селекційних зусиль, ні їх

чіткого визначення. Вони були встановлені емпірично на основі рівня гетерозису, що спостерігався у гібридів, з урахуванням походження батьків. Визначеність гетерозисних груп є суперечною. Вони не являють собою таксономічної одиниці в еволюційному розумінні, але є фактичною реальністю і важливі для селекціонерів. У сучасних селекційних програмах із кукурудзи урахування походження форм від певних гетерозисних груп є провідним принципом добору вихідного матеріалу.

Мета досліджень та методика їх проведення. У 2003-2005 рр. у НВФГ «Компанія «Маїс» були проведені дослідження по визначенню рівня гетерозису у сестринських гібридів трьох гетерозисних плазм і на основі цього – генетичної віддаленості ліній у середині кожної плазми.

Як вихідний матеріал були використані лінії, споріднені з гетерозисними плазмами Айодент, Ланкастер та Добруджанка. До групи Айодент увійшли лінії: ГК26, ДК437, ДК411, ДК277-10, ДК279, ДК205/710; до групи Ланкастер – А619, ДН619, ДНЗ, ДК427, ДК633/619, ДК666; до групи Добруджанка – R1-1, R1-5, R2-8, ДС103, ДС9, ДН10.

Оригінальні самозапилені лінії і сестринські гібриди випробовували в контрольному розсаднику на ділянках площею 7 м² у трьох повторностях за густоти 50 тис. рослин на 1 га. Для усунення бокового ефекту висівалися захисні ділянки відповідних варіантів, що не враховувалися.

Експериментальні дані оброблялися методом дисперсійного аналізу для встановлення критеріїв достовірності між варіантами, що вивчалися.

Генетичну різницю між сестринськими лініями визначали, використовуючи формулу індексу гетерозису (гіпотетичного) за різними ознаками по відношенню до їх середнього показника у ба-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

тківських ліній за відомою формулою: $G_{\text{зном}} = (F_1 - P_{\text{серед}}) / P_{\text{серед}} \times 100\%$, де F_1 – показник врожаю у гібридів першого покоління; $P_{\text{серед}}$ – середній врожай батьківських ліній (1). Цей індекс характеризує ступінь перевищення або, навпаки, зниження певного показника у сестринського гібрида над середнім значенням цього ж показника у ліній, що входять до його складу.

Результати досліджень. Трирічні випробування експериментального матеріалу показало, що середня врожайність зерна сестринських гібридів складала 61,6 (плазма Айодент); 49,8 (плазма Ланкастер) та 48,2 (плазма Добруджанка) центнерів з гектару. Найбільші коливання по врожайності спостерігалися у сестринських гібридів гетерозисної плазми Ланкастер: 28,5-64,9 ц/га.

Для визначення генетичної віддаленості ліній у межах однієї плазми, ми опиралися на рівень гетерозису при схрещуванні їх між собою. Був

прийнятий наступний розподіл ліній на три групи: сестринські – з величиною гетерозису в тестсхрещуваннях до 30%, середньоспоріднені – з рівнем гетерозису від 30 до 70% та віддаленоспоріднені – з величиною гетерозису більше 70% (2).

У межах кожної гетерозисної плазми було отримано по п'ятнадцять сестринських гібридів. У таблиці наведені найбільш контрастні комбінації.

Виходячи з прийнятої класифікації, серед ліній гетерозисної плазми Айодент, лінія Гк26 відзначається найбільшою спорідненістю із лініями ДК411 та ДК437. Гетерозис у сестринських гібридів між цими лініями становив 127,0 та 128,2% відповідно.

Лінії гетерозисних плазм Ланкастер та Добруджанка, судячи по індексу гетерозису за врожайністю зерна сестринських гібридів, у межах своєї плазми також мають різну генетичну віддаленість.

Урожайність зерна та індекси гетерозису у сестринських гібридів гетерозисних плазм Айодент, Ланкастер та Добруджанка, 2003-2004 рр.

Гібридна комбінація	Урожайність зерна, ц/га				Індекс гетерозису, %				Група
	2003	2004	2005	Серед.	2003	2004	2005	Серед.	
Сестринські гібриди гетерозисної плазми Айодент									
ГК26 х ДК411	58,0	54,2	36,5	49,6	128,3	126,8	126,0	127,0	1
ГК26 х ДК437	54,8	57,6	34,2	48,9	132,2	128,6	123,7	128,2	2
ГК26 х ДК277-10	71,5	69,0	44,8	61,8	163,2	155,2	146,4	155,0	2
ДК411 х ДК277-10	72,8	72,3	52,1	65,7	161,8	171,7	150,8	161,4	2
ДК437 х ДК205/710	78,4	75,5	57,2	70,4	197,6	168,3	175,5	180,5	3
ДК279 х ДК411	76,4	73,9	46,9	65,7	185,5	180,0	178,7	181,4	3
<i>Середнє по плазмі</i>	69,4	68,8	46,4	61,6	167,6	158,4	156,3	160,7	
НІР (0,05)	4,9	5,4	4,8	5,0					
Сестринські гібриди гетерозисної плазми Ланкастер									
А619 х ДН619	30,0	32,8	22,6	28,5	103,9	107,0	106,1	105,7	1
ДК66 х ДН619	37,5	46,3	29,0	37,6	107,9	134,2	125,5	122,5	1
Дн3 х А619	61,8	44,5	35,5	47,3	193,9	133,0	152,7	159,9	2
ДК66 х ДН3	70,5	61,4	39,3	57,1	186,9	164,6	156,9	169,5	2
ДК633/619 х ДК427	72,7	57,9	43,9	58,1	218,4	191,4	170,5	193,4	3
ДН3 х ДК633/619	77,1	69,8	42,3	63,1	220,2	192,8	165,2	192,7	3
<i>Середнє по плазмі</i>	58,6	53,0	37,7	49,8	175,7	161,3	156,7	164,5	
НІР (0,05)	5,0	4,4	5,0	4,8					
Сестринські гібриди гетерозисної плазми Добруджанка									
ДС103 х ДС9	40,4	42,6	29,4	37,5	95,5	94,4	112,6	100,8	1
ДС103 х ДН10	47,1	48,4	34,9	43,5	109,4	120,7	141,0	123,7	1
Р1-5 х ДС103	52,3	56,0	33,2	47,2	140,6	141,4	150,6	144,2	2
Р1-5 х ДС9	57,9	54,8	31,7	48,1	153,2	140,3	155,0	149,5	2
Р1-5 х ДН10	71,1	52,3	34,2	52,5	184,6	153,8	179,1	172,5	3
Р1-1 х ДН10	76,2	63,8	41,0	60,3	189,0	179,2	188,1	185,4	3
<i>Середнє по плазмі</i>	58,6	52,9	33,2	48,2	148,1	140,0	147,6	145,2	
НІР (0,05)	4,7	5,3	4,6						

Плазма Ланкастер відзначається найбільшою генетичною різноманітністю ліній. Найбільш спорідненими тут є лінії А619 та Дн619, гетерозис при схрещуванні яких практично відсутній за всі роки досліджень. Переважна частина ліній цієї плазми була віднесена нами до третьої групи спорідненості. В окремих випадках рівень гетерозису наближався або перевищував 200% і про спорідненість між лініями можна говорити лише умовно, а гібрид між ними правильніше назвати не сестринським, а гетерозисним гібридом. У випадку, коли цей гібрид виступає в ролі батьківської форми простого модифікованого гібриду, останній правильніше назвати трілінійним гібридом.

Середній показник індексу гетерозису у сестринських гібридів плазми Добруджанка був меншим, ніж цей же показник у двох інших гетерозисних плазм, і становив 145,2%. Лінії цієї

плазми відзначаються середньою спорідненістю, їх переважна частина віднесена нами до другої групи спорідненості. Проте слід зазначити, що лінія Дс103 має близький родовід із Дс9 та Дн10. Ці лінії належать до першої групи спорідненості. Індекс гетерозису між Дс103 та Дс9 становив всього 100,8%, тобто практично дорівнював нулю, отже, врожайність гібриду між названими лініями була однаковою із середнім показником її у батьківських форм, що може пояснюватися дуже близькою генетичною спорідненістю ліній.

Висновки. Отже, показники ефектів гетерозису свідчать про можливість встановлення відмінностей між лініями за ступенем їх спорідненості у межах своєї гетерозисної плазми, що дає можливість більш цілеспрямовано і раціонально використовувати вихідний матеріал при доборі батьківських форм для селекції високопродуктивних гібридів кукурудзи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. – М.: Агропроиздат, 1992. – 208 с.
2. Мустяца С.И., Мистериц С.И. Определение генетических различий между сестринскими линиями кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2000. – №6. – С. 12-16.
3. Мустяца С.И., Мистериц С.И., Нужная Л.П. Использование зародышевой плазмы гетерозисной группы Ланкастер в селекции раннеспелой кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – №1. – С. 6-11.
4. Hallauer A.R., Miranda J.B. Quantitative genetics in maize breeding. – Iowa State Univ. Press, Ames, 1981. – 468 p.
5. Hallauer A.R., Russell W.A., Lamkey K.R. Corn breeding // Sprague G. F., Dudley J.W. (eds). Corn and corn improvement. – 3-rd ed. – Agron. Monogr. – 1988. – 18. – Am. Soc. Agron., Madison, Wis. – P. 463-564.
6. Wu S.K. The relationship between the origin of selfed lines of corn and their value in hybrid combinations // J. Am. Soc. Agron. – 1939. – 31. – P. 131-140.

УДК 632.11: 632.93: 631.53
© 2006

*Яновський Ю.П., доктор сільськогосподарських наук,
Кравець І.С., Сухомуд О.Г., кандидати сільськогосподарських наук,
Мліївський інститут садівництва ім. Л.П. Симиренка УААН,
Уманський державний аграрний університет*

ЗАХИСТ ПЛОДОВОГО РОЗСАДНИКА ВІД ЗИМОВОГО П'ЯДУНА І П'ЯДУНА-ОБДИРАЛО ПЛОДОВОГО ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ БІОЛОГІЇ Й ШКІДЛИВОСТІ В ЦЕНТРАЛЬНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Одним із шляхів інтенсифікації садівництва в Україні є закладання високоінтенсивних, скороплідних промислових насаджень. У зв'язку з цим зростає потреба в садівному матеріалі та його якості (3, 10, 12, 14-15), що вимагає правильної організації розсадників і своєчасного захисту рослин від шкідників і хвороб (1-2, 6-8, 14, 21).

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

Значної шкоди плодовим розсадникам Центрального Лісостепу України завдають шкідливі види родини п'ядунів (*Geometridae*), зокрема: п'ядун зимовий і п'ядун-обдирало плодовий. Ці поліфаги пошкоджують листя, знижуючи врожайність плодових насаджень (4, 16, 19, 23-24).

В останні десятиріччя спостерігається значне збільшення їх шкідливості, як й інших листогризух видів, що пов'язано з комплексом чинників (22) і потребує детального вивчення особливостей розвитку цих видів та удосконалення захисту плодових розсадників з урахуванням біоценотичних вимог до агроценозу багаторічних насаджень.

Мета досліджень та методика їх проведення. Протягом 1996-2005 рр. у інсектарії відділу захисту рослин і дослідному господарстві Мліївського інституту садівництва ім. Л.П. Симиренка УААН та в 2004-2005 рр. у навчально-дослідній станції УДАУ проводилися дослідження по вивченню особливостей біології і шкідливості п'ядунів зимового і обдирало плодового та удосконалення системи захисту маточних насаджень яблуні і груші на основі сучасного асортименту пестицидів.

Екологічні особливості та господарське значення шкідників вивчали в природних умовах агроценозів розсадників яблуні і груші, а також способом постановки лабораторно-польових до-

Наведено результати досліджень із вивчення особливостей біології та шкідливості зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового та захисту маточних насаджень плодового розсадника від шкідників у Центральному Лісостепу України.

слідів.

Динаміку чисельності фітофагів і пошкодження ними рослин вивчали методом регулярних обліків на постійних контрольних

деревах, розташованих рівномірно в дослідних насадженнях. Крім того, щорічно проводили осінні і весняні обстеження щільності шкідників у насадженнях перед зимівлею і виживанням їх після зимівлі.

Середню заселеність дерев у маточних насадженнях яблуні й груші гусеницями зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового визначали способом огляду по одному погонному метру гілок із чотирьох боків крони і підраховували на них всі розетки листків, пошкоджених гусеницями цих видів.

Пізніше, ступінь пошкоженості листової поверхні оцінювали за п'ятибальною шкалою: 0 – листові поверхні не пошкоджені; 1 – з'їдено до 10% поверхні листків; 2 – з'їдено до 25% поверхні листків; 3 – з'їдено до 26-50% поверхні листків; 4 – з'їдено понад 50% листової поверхні крони.

Оглядом 100 тонких гілочок обростаючої деревини (по 25 з чотирьох боків) виявляли кладки яєць п'ядунів. За даними обліків щільності їх яєць у пізньоосінній і ранньовесняний періоди вегетації на етикетованих гілках довжиною один метр кожної визначали виживання шкідників за період зимівлі.

Число дерев при проведенні обстежень в маточних насадженнях яблуні і груші в кожному з варіантів складало 24. Кількість повторностей – чотири (9, 13, 17-18, 20).

Кількість поколінь, плідність самок фітофагів та їх біологічні особливості розвитку за сезон визначали методом підсаджування по одній самці в марлеві ізолятори і ентомологічні садки. Об'єкти щоденно оглядали. Щорічно, впродовж вегетаційного періоду, враховували тривалість

розвитку фітофагів у залежності від метеорологічних умов (середньодобової температури повітря, відносної вологості повітря і опадів). Повторність досліду – восьмикратна.

Вплив інсектицидів на фітофаги і корисні види вивчали методом підсаджування їх особин в марлеві ізолятори, одягнутих на гілки дерев сорту Айдаред. Надалі проводили обприскування робочою рідиною певного пестициду. Обліки ентомофагів проводили на 2-й і 3-й, а фітофагів – на 10-й день після обробки. Повторність досліду – трьохкратна.

Маточні живцеві і насінні сади груші були закладені в 1982 і 1986 роках відповідно. У живцевих насадженнях: підщепа – сіянець сорту Олександрівка, дерева сорту Жозефіна Мехельнська. Заготівлю насіння проводили з дерев груші сорту Лимонка.

Рельєф місцевості в цих насадженнях рівний, ґрунт на ділянці – чорнозем типовий вилугуваний малогумусний (вміст гумусу – 2,9-3,1%; рН – 5,4-6,0; P₂O₅ – 10-21 мг/100 г ґрунту; K₂O – 7,4-8,9 мг/100 г ґрунту).

Маточні живцеві і насінні сади яблуні були закладені в 1974 і 1976 роках відповідно. Заготівлю насіння проводили з дерев сорту Антонівка звичайна. У маточних живцевих насадженнях: підщепа – сіянець сорту Боровинка, дерева сорту Айдаред.

Рельєф місцевості в маточних насадженнях яблуні рівний, ґрунт – чорнозем типовий вилугуваний малогумусний (вміст гумусу – 3,0-4,2%; рН – 5,0-5,5; P₂O₅ – 16-18 мг/100 г ґрунту; K₂O – 6,1-7,5 мг/100 г ґрунту).

Ефективність дії випробуваних препаратів визначали на десятій день після обробки рослин за формулою Аббота, що викладена в прийнятій методиці (13):

$$E_{\text{дії}} = 100(A-B)/A,$$

де $E_{\text{дії}}$ – зниження щільності шкідника після обробки, %;

A – щільність комах до обробки, екз./рослину;

B – щільність комах після обробки, екз./рослину.

Доглядали насадження згідно із загальноприйнятими агротехнічними заходами (12).

Математичну обробку даних здійснювали методом дисперсійного аналізу (5, 9).

Погодні умови (1996-2005 рр.) у цілому були сприятливими для отримання продукції з маточних насаджень яблуні і груші та розвитку зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового.

Результати досліджень. Отримані у досліді

дані свідчать, що фітофаги є постійними видами маточних живцевих і насінневих насаджень зерняткових культур. У популяціях зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового зимують яйця на корі тонких гілок біля бруньок.

Встановлено, що зниження температури повітря до мінус 24,5-25,5°C (січень 1996 і 1997 рр.) істотно не впливали на зимуючий запас шкідників, виживання яєць складало 84,3-99,9%.

За нашими спостереженнями відродження гусениць п'ядуна зимового із яєць відбувалося після повного розпукування бруньок яблуні і груші в другій декаді квітня (1998-2000 рр.) і в кінці третьої декади квітня (1996-1997, 2001-2005 рр.). Це спостерігалось за 7-10 днів до початку цвітіння. Різкі зниження температури повітря в першій декаді травня 1999-2000 рр. (до -3,8...-4,2°C) призводили до загибелі 65,4-82,6% гусениць шкідника, які в цей час були першого-третього віку. Гусениці пошкоджували молоде листя, потім пуп'янки і квітки, пізніше повністю об'їдали листя, залишаючи жилки. Живлення гусениць закінчувалося в кінці другої декади травня (1998-2000 рр.) та в кінці третьої декади травня (1996-1997, 2001-2005 рр.). На павутинах вони спускалися з дерев і заглиблювалися в ґрунт, де заляльковувалися на глибині 5-10 см. Виліт метеликів спостерігався в першій-другій декадах жовтня і навіть в першій декаді листопада (2001 р.), що, можливо, пов'язано з тривалою засухою. Самки вилазили по штамбу на дерева і відкладали яйця поодинокі або купками по 3-5 штук.

Вихід гусениць п'ядуна-обдирало плодового проходив на 3-7 днів раніше личинок зимового п'ядуна і спостерігався в кінці першої - на початку третьої декади квітня (1995, 1998-2000 рр.) та в кінці другої - на початку третьої декади квітня (1996-1997, 2001-2005 рр.) за 10-14 днів до початку цвітіння. Різкі зниження температури повітря в першій декаді травня 1999 і 2000 рр. (до -3,8...-4,2°C) зменшували чисельність гусениць до 76,4-89,6%. Гусениці пошкоджували молоде листя, до кінця цвітіння (кінець травня-початок червня) повністю з'їдаючи листову пластинку. За відсутності захисних заходів (у занедбаних садах) спостерігалось повне знищення листової поверхні (вогнищами по 5-6 дерев). Живлення гусениць закінчувалося в кінці травня. Заляльковування проходило на початку червня в ґрунті на глибині 5-10 см. Виліт метеликів спостерігався восени в кінці вересня, іноді і в кінці другої декади жовтня (2001 р.).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

1. Ефективність застосування інсектицидів проти гусениць зимового п'ядуна в маточних насадженнях яблуні (дослідне господарство Млівського інституту садівництва, середнє за 1996-2005 рр.)

Варіант	Норма витрати препарату (кг/га, л/га)	Маточно-живцевий сад		Маточно-насі́нний сад	
		смертність шкідника, %	річний приріст пагона, см	смертність шкідника, %	вихід насіння, кг/га
		Айдаред		Антонівка звичайна	
Контроль (обробка водою)	-	5,9	23,1	5,4	2,4
Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО	0,3	99,9	59,6	99,9	5,9
Каліпсо 480 SC, к.с.	0,25	99,9	60,1	99,9	5,6
Матч 050 EC, к.е.	1,0	93,7	41,4	94,8	5,1
Протеус 110 к.е.	0,75	96,9	36,9	96,8	5,8
Лепідоцид, к.п.	1,0	95,9	44,9	96,1	5,2
Астур, с.к.	2,5	97,1	50,1	98,4	4,9
Астур, з.п.	2,0	96,8	47,2	95,1	5,0
Бітоксубацилін, з.п.	2,0	98,9	46,1	98,1	5,3
НІР ₀₅		2,13	3,11	2,01	1,12

2. Ефективність застосування інсектицидів проти гусениць зимового п'ядуна в маточних насадженнях груші (дослідне господарство Млівського інституту садівництва, середнє за 1996-2005 рр.)

Варіант	Норма витрати препарату (кг/га, л/га)	Маточно-живцевий сад		Маточно-насі́нний сад	
		смертність шкідника, %	річний приріст пагона, см	смертність шкідника, %	вихід насіння, кг/га
		Жозефіна Мехельнська		Лимонка	
Контроль (обробка водою)	-	4,1	21,1	3,6	2,4
Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО	0,3	99,9	46,9	99,9	4,8
Каліпсо 480 SC, к.с.	0,25	99,9	45,1	99,9	4,7
Матч 050 EC, к.е.	1,0	85,6	40,6	89,4	4,1
Протеус 110 к.е.	0,75	85,9	44,3	79,9	3,9
Лепідоцид, к.п.	1,0	90,7	39,8	85,4	4,2
Астур, с.к.	2,5	90,2	41,4	92,4	4,0
Астур, з.п.	2,0	88,8	37,2	89,6	3,6
Бітоксубацилін, з.п.	2,0	89,1	36,9	88,1	3,4
НІР ₀₅		1,16	2,11	1,09	1,14

3. Ефективність застосування інсектицидів проти гусениць п'ядуна-обдирало плодового в маточних насадженнях яблуні (дослідне господарство Млівського інституту садівництва, середнє за 1996-2005 рр.)

Варіант	Норма витрати препарату (кг/га, л/га)	Маточно-живцевий сад		Маточно-насі́нний сад	
		смертність шкідника, %	річний приріст пагона, см	смертність шкідника, %	вихід насіння, кг/га
		Айдаред		Антонівка звичайна	
Контроль (обробка водою)	-	4,6	19,4	5,2	2,5
Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО	0,3	99,9	58,4	99,9	6,2
Каліпсо 480 SC, к.с.	0,25	99,9	49,6	99,2	6,1
Матч 050 EC, к.е.	1,0	98,1	50,4	97,2	5,1
Протеус 110 к.е.	0,75	96,9	47,2	98,4	5,4
Лепідоцид, к.п.	1,0	94,1	40,4	93,9	4,9
Астур, с.к.	2,5	96,4	39,6	95,3	4,6
Астур, з.п.	2,0	98,1	45,1	95,9	4,5
Бітоксубацилін, з.п.	2,0	98,9	39,7	97,4	5,8
НІР ₀₅		1,19	2,17	2,11	1,01

РОСЛИННИЦТВО

4. Ефективність застосування інсектицидів проти гусениць п'ядуна-обдирало плодового в маточних насадженнях груші (дослідне господарство Млівського інституту садівництва, середнє за 1996-2005 рр.)

Варіант	Норма витрати препарату (кг/га, л/га)	Маточно-живцевий сад		Маточно-насінний сад	
		смертність шкідника, %	річний приріст пагона, см	смертність шкідника, %	вихід насіння, кг/га
		Жозефіна Мехельнська		Лимонка	
Контроль (обробка водою)	-	3,1	19,4	4,2	2,0
Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО	0,3	99,9	47,8	99,9	4,9
Каліпсо 480 SC, к.с.	0,25	98,9	49,6	99,6	5,6
Матч 050 ЕС, к.е.	1,0	97,1	39,1	95,4	4,5
Протеус 110 к.е.	0,75	96,9	42,8	98,1	4,0
Лепідоцид, к.п.	1,0	89,1	41,0	78,4	3,7
Астур, с.к.	2,5	86,8	37,2	89,3	4,0
Астур, з.п.	2,0	90,1	34,6	82,6	3,9
Бітоксубацилін, з.п.	2,0	89,1	39,2	87,1	4,1
НІР ₀₅		1,01	2,09	1,01	1,14

5. Вплив пестицидів на чисельність *Coccinella septempunctata* L. (інсектарій відділу захисту рослин, сорт Айдаред, середнє за 1997-1999 рр., лабораторний дослід)

Варіант	Норма витрати препарату (кг/га, л/га)	Кількість ентомофагів, екз./100 листків			Загибель кокцинеллід, %	
		в день обробки	після обробки		на другий день	на третій день
			на другий день	на третій день		
Контроль (обробка водою)	-	9	9	9	0	0
Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО	0,3	24	23	22	4,2	8,3
Каліпсо 480 SC, к.с.	0,25	18	17	16	5,6	11,1
Матч 050 ЕС, к.е.	1,0	15	14	14	6,6	6,6
Протеус 110 к.е.	0,75	10	9	9	10,0	10,0
Лепідоцид, к.п.	1,0	17	17	16	0	5,6
Астур, с.к.	2,5	14	13	12	7,1	14,3
Астур, з.п.	2,0	20	19	18	5,0	10,0
Бітоксубацилін, з.п.	2,0	18	17	16	5,9	11,1
НІР ₀₅					0,19	0,21

Отже, максимальне відродження гусениць шкідників і, відповідно, їх найбільша шкідливість відбувалися на деревах від фази „рожевого пуп'янка” до закінчення цвітіння насаджень яблуні та груші. Тобто, захисні заходи проти цих видів шкідників повинні ґрунтуватися на високій ефективності дії інсектицидів та їх відносній безпеці для корисних видів, зокрема під час цвітіння.

У зв'язку з цим у фазу „рожевого пуп'янка” ми проводили обприскування маточних живцевих і насінних насаджень препаратами хімічного і біологічного походження проти зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового. Ефективність дії цих препаратів порівнювалася з ефективністю Маврік 2Ф, 22,3% ФЛО, зареєстрованого в Україні у якості ефективного засобу захисту від шкідливих видів комах у багаторічних наса-

дженнях і дозволеного для використання саме в фазу цвітіння дерев. Норми витрати дослідних препаратів були встановлені нами в попередніх дрібноділянкових випробуваннях.

Встановлено, що всі випробувані препарати були високоефективними проти п'ядунів, що дозволило отримати високостандартну продукцію насаджень, показники якої наведено в таблицях 1-4.

Фітотоксичної дії препаратів за рекомендованих норм витрат на вегетуючі рослини не спостерігалося.

Дослідженнями встановлено, що перелічені в таблицях 1-4 препарати на корисних комах впливали в незначній мірі. Чисельність *Coccinella septempunctata* L. відновлювалася до фоновому рівню на 10-й день (табл. 5).

Висновки. Зимовий п'ядун і п'ядун-обдирало

плодовий є небезпечними шкідниками в маточних насадженнях розсадника зерняткових культур. За відсутності проведення захисних заходів щодо зниження шкідливості цих видів фітофагів річний приріст пагонів у маточних насадженнях яблуні та груші знижується у 1,6-3,0 і 1,8-2,6 рази, а вихід насіння – у 1,8-2,5 і 1,5-2,8 рази, відповідно.

Препарати Каліпсо 480 SC, к.с. (0,25л/га), Протеус 110 к.е. (0,75 л/га), Маврік 2Ф, 22,3% ФЛЮ (0,3 л/га), Матч 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Ле-

підодид, к.п. (1,0 кг/га), Астур, с.к. (2,5 кг/га), Астур, з.п. (2,0 кг/га), Бітоксимацілін, з.п. (2,0 кг/га) можна рекомендувати до постійної реєстрації Міністерству охорони природного навколишнього середовища проти зимового п'ядуна і п'ядуна-обдирало плодового в маточних насадженнях яблуні та груші. Обприскування цими препаратами проти гусениць цих фітофагів забезпечує їх високу загибель (90,1-99,9%) та отримання високосортного живцевого матеріалу і насіння.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Васильєв В.П., Лившиц І.З. Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984. – 399 с.
2. Васильєв В.П., Лісовий М.П. Довідник по захисту плодів культур. – К.: Урожай, 1993. – 222 с.
3. Воєводін В.В. Садівництво України, сьогодення і майбутнє // Сад, виноград і вино України. – 2001. – №12. – С.2-5.
4. Гатина Э.Ш. Болезни и вредители сливы в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1989. – С. 106-108, 114-118.
5. Глебов М.А., Ченкин И.М. Экономика защиты растений // Защита растений. – 1988. – №1. – С. 132-149.
6. Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб / А.С. Матвиевский, В.М. Ткачев, Ф.С. Каленич и др.; Под ред. А.С. Матвиевского. – К.: Урожай, 1990. – С.39-40, 45-48, 56-57, 240-241.
7. Дорожкин Н.А., Болотникова В.В., Велента Н.Е и др. Защита плодовых культур в питомниках // Защита растений. – 1986. – №7. – С.36-37.
8. Дорожкин Н.А., Болотникова В.В., Новицкая Л.Н. и др. Комплексная система защиты питомников яблони от вредителей и болезней в Белоруссии. – Минск, 1985. – С.1-5.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С.122-127.
10. Концепція розвитку садівництва в Українській РСР до 2005 року / Андриенко М.В., Васюта В.М., Шестопаць О.М. и др.; Под ред. М.В. Андриенко. – К.: Міська друкарня Києво-Святошинського району, 1990. – С.4-5.
11. Лисицына Р.А. Болезни и вредители сливы в Молдавии // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1978. – №12. – С.42-53.
12. Мазур М.М., Глагола І.А. Вирощування плодів саджанців. – Ужгород: Карпати, 1972. – С.7-16.
13. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін. / За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.
14. Метлицкий З.А., Аристов А.Н. Фитосанитарный контроль в питомниководстве // Защита растений. – 1994. – №5. – С.10-11.
15. Михайловский В.С., Кривда И.К., Серидко А.Н. Плодовый розсадник. – К.: Держвидав сільськогосподарської літератури УРСР, 1946. – С.98-101.
16. Неживой И.М. Пяденицы – опасные вредители многолетних насаждений // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1984. – №7. – С.64-65.
17. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П.Омелюта, И.В.Григоревич, В.С.Чабан та ін.; Під ред. В.П.Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – С.237-243.
18. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / Петрунук В.Л., Лагуточкіна Г.О., Іванов Д.В. і ін.; Під ред. В.Л. Петрунека. – К.: Юнівест Маркетинг, 2001. – С. 31-64.
19. Савковський П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – К.: Урожай, 1990. – С.10-19.
20. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации / Под ред. Г.К. Карпенчука и А.В.Мельника. – Умань: Уман. с.-х. ин-т, 1987. – С.8-11.
21. Чепурная В.И. Вредная фауна питомника // Защита растений. – 1985. – №7. – С.32.
22. Шапа В.А., Верещагина В.В., Буну В.А. Болезни и вредители персика: Сб.науч.тр. Молдавского НИИ плодового хозяйства НПО "Кодру". – Кишинев: Штиинца, 1986. – С.56-88.
23. Герасимов А.М. Фауна СССР. Насекомые чешуекрылые. Гусеницы. – М.-Л.: Природа. – 1952. – Т.1. – Вып. 2-4. – С.338-342.
24. Хоменко І.І. Захист зерняткових садів у Центральному Лісостепу України. – К.: Фенікс, 1996. – 240 с.

УДК 664.8.037

© 2006

Осокіна Н.М., докторант,

Уманський державний аграрний університет

ОБ'ЄКТИВНІ АГРОКЛІМАТИЧНІ ПОКАЗНИКИ СПОЖИВЧОЇ СТИГЛОСТІ ПЛОДІВ ЧОРНОЇ СМОРОДИНИ

Постановка проблеми.

Погодні умови значною мірою визначають енергетичні, повітряні, водні і мінеральні умови живлення, а також тривалість періоду вегетації рослин. Причому кожна рослина, залежно від умов свого філогенетичного розвитку, по-різному відноситься до тих чи інших факторів.

Для сільськогосподарської оцінки погодних умов використовують термічні ресурси періоду вегетації та показники зволоження. Широко застосовують як показник сумарної потреби в теплі суми активних температур. Вони слугують показником забезпеченості теплом періоду вегетації і складаються із середніх добових температур вище 10°.

Для вираження потреби рослин в теплі для росту і розвитку застосовують також суми ефективних температур, відрахованих від біологічного мінімуму, за якого розвивається рослина.

Біологічні мінімуми температур для різних рослин не однакові. Для плодів чорної смородини початком вегетації вважається незначне підвищення температур вище 0°C (2). Розпускання бруньок відбувається, коли середня добова температура перевищує 5°C. Це фіксується у II декаді лютого – I декаді квітня. Похідні сорти європейського підвиду потребують для початку вегетації суму позитивних температур 81-136°, а похідні смородини дикуші – 22-101°.

З'ясовано, що в умовах Лісостепу на початок вегетації чорної смородини сума позитивних температур становить 43-84°C (2). Початок цвітіння смородини відмічається через 25-34 днів після вегетації. Воно триває 6-12 днів. Сума температур для фенофази цвітіння – 253-336°. Достигання ягід відбувається через 43-56 днів після цвітіння за суми позитивних температур 845-1139°C (II декада червня). За іншими даними в інших умовах досягання плодів чорної смородини відбувається через 60-80 днів від початку вегетації за сум активних температур у межах 1078–1288° (1).

Але темпи розвитку рослин, поряд із теплом, визначає і вологозабезпеченість. Останню часто оцінюють за середніми багаторічними сумами опадів. Вони характеризують забезпеченість

Наведено об'єктивні агрокліматичні показники для встановлення споживчої стиглості плодів чорної смородини.

близьку до 50% (4). Але оцінка умов зволоження періоду вегетації за сума-

ми опадів недостатня.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Суми температур за певний період, поділені на 10, досить близько співпадають із сумаю вологи, що випаровується, за той же період. Г.Т. Селяниновим запропонований гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який широко використовують для оцінки показника зволоження. ГТК у розмірі 1-2 вказує на достатнє зволоження, 3-4 – на надмірне, менше 1 – на недостатнє, в т.ч. 0,7 відповідає межі нестійкого зволоження, 0,5 – напівпустелі, 0,3 – пустелі (3). Згідно Г.Т. Селянинова та С.А. Сапожникової, величина ГТК за червень-серпень більше 1,6 характеризує надмірно-вологу зону, 1,6-1,3 – лісну вологу зону, 1,3-1,0 – лісостеп (недостатнє зволоження), 1,0-0,7 – степ (засушлива зона), 0,7-0,4 – сухий степ (дуже засушлива зона), 0,4 і менше – напівпустелю і пустелю (4).

Мета досліджень та методика їх проведення. Оскільки товарні властивості плодів формуються протягом періоду вегетації, погодні умови суттєво впливають на строки досягання ягід та їх якісні показники. Багаторічні дослідження плодів чорної смородини за однакових ґрунтових умов, агроприйомів, одних і тих же сортів дали можливість встановити об'єктивні агрокліматичні показники споживчої стиглості ягід.

Дослідження проводили протягом 1986-2000 років на плантації навчально-дослідного господарства „Родниківка”. Початок вегетації (температури вище 5°), суми ефективних, активних температур, кількість опадів, ГТК розраховували за даними Уманської метеостанції. Вели спостереження за погодними умовами протягом досягання врожаю, фіксували дату початку його масового збирання, встановлювали тривалість від початку періоду вегетації до досягання. Дані піддавали кореляційному і регресійному аналізу.

Результати досліджень. Агрокліматичні показники протягом періоду вегетації чорної смородини наведені в табл. 1. Початок вегетації

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

чорної смородини в центральній частині Правобережного Лісостепу, залежно від року, припадає на період із II декади березня по I декаду квітня. Тобто, залежно від погодних умов, може бути досить розтягнутим. Але переважно початок вегетації чорної смородини фіксується в кінці березня – на початку квітня. Масовий збір плодів чорної смородини відбувається в кінці червня або у перших числах липня.

Встановлена тривалість періоду вегетації – від 88 до 105 днів. Відмічений період у 112 днів (1991 р.) був вимушеним внаслідок випадання протягом п'яти днів дощів, що призводило до затримки збирання врожаю. Враховуючи незначне варіювання (коефіцієнт варіації – 6,6%) в тривалості періоду вегетації можна вважати, що середня тривалість періоду для чорної смородини – $96 \pm 3-4$ дні. Протягом шести днів слід приймати рішення відносно першочерговості збирання врожаю плодів різних сортів. Серед сортів, що досліджували, першими досягали плоди сорту Новина Прикарпаття (з них і починали збір врожаю), потім плоди сортів Голяф і Минай

Шмирьов, а останніми – плоди сортів Білоруська солодка та Пілот О. Мамкін.

Визначений мінімум сум ефективних і активних температур, необхідних для нормального росту і плодоношення чорної смородини. Із розрахованих сум температур, незначне варіювання даних мали суми ефективних температур вище 5° (коефіцієнт варіації – 9,1%) та суми активних температур (коефіцієнт варіації – 8,6%) і середнє варіювання – суми ефективних температур вище 10° (коефіцієнт варіації – 18,1%).

Для досягнення споживчої стиглості плодів чорної смородини в центральній частині Правобережного Лісостепу необхідні: сума ефективних температур вище $5^\circ - 750-950^\circ$ (у середньому – 850°), сума ефективних температур вище $10^\circ - 300-600^\circ$ (середня – 455°), сума активних температур – $1050-1300^\circ$ (середня – 1145°).

Забезпеченість чорної смородини вологою оцінювали за кількістю опадів. Цей показник за роки досліджень значно варіював (коефіцієнт варіації – 35,6%) і був переважно в межах 120-300 мм (середній – 199 мм).

1. Агрокліматичні показники протягом періоду вегетації чорної смородини

Рік	Початок вегетації	Масовий збір урожаю	Тривалість періоду вегетації, дні, у	Сума ефективних температур вище 5° , x_1	Сума ефективних температур вище 10° , x_2	Сума активних температур, x_3	Кількість опадів, мм, x_4	ГТК, x_5	Кількість дощових днів напередодні збирання врожаю	Теоретичне значення у, дні	Відхилення від фактичного у, дні
1986	27.03	27.06	93	885	473	1035	69	0,7	3	93	-
1987	6.04	7.07	92	791	424	1060	189	1,8	1	96	+4
1988	29.03	30.06	94	772	396	1083	269	2,5	1	99	+5
1989	15.03	22.06	98	800	380	1132	124	1,1	2	92	-6
1990	17.03	22.06	97	737	304	1033	296	2,9	-	98	+1
1991	22.03	11.07	112	933	480	1209	285	2,4	5	103	-9
1992	25.03	7.07	105	836	414	1025	306	3,0	3	100	-5
1993	17.03	29.06	103	784	595	1089	220	2,0	1	98	-5
1994	25.03	27.06	95	741	327	1122	140	1,3	-	91	-4
1995	3.04	6.07	94	926	516	1304	225	1,7	1	98	+4
1996	4.04	2.07	89	957	568	1294	156	1,2	-	92	+3
1997	1.04	3.07	94	824	454	1092	236	2,2	2	98	+4
1998	1.04	30.06	91	911	473	1172	171	1,5	2	94	+3
1999	27.03	30.06	96	949	521	1286	128	1,0	1	89	+7
2000	1.04	27.06	88	908	498	1232	167	1,4	-	92	+4
Середнє			96	850	455	1145	199	1,8		95,5	
V			6,6	9,1	18,1	8,6	35,6	39,0		4,2	

2. Рівняння регресії для розрахунку тривалості періоду вегетації чорної смородини, дні

Рівняння регресії	r	R ² , %
$y = -1,226 x_1 + 968,1$	0,101	1,01
$y = -0,562 x_2 + 508,9$	0,044	0,19
$y = -3,271 x_3 + 1458,8$	0,211	4,44
$y = -5,915 x_4 - 369,5$	0,531	28,16
$y = -0,0568 x_5 - 3,6797$	0,516	26,52

Внаслідок значного варіювання кількості опадів у зоні, її можна віднести до зони нестійкого зволоження. Про це свідчить і показник ГТК. Його рівень коливався від 0,7 (характерний для степу) до 3,0 (характерний для надмірного зволоження). Але відмінністю є те, що ГТК переважно фіксувався на рівні 1-2, а це відповідає умовам достатнього зволоження. Слід відразу зазначити, що значне варіювання показника ГТК (коefficient варіації – 39%) віддзеркалюється на накопиченні органічних речовин у плодах.

Проведений кореляційний та регресійний аналіз лінійної залежності між тривалістю періоду вегетації (y) і агрокліматичними показниками: сума ефективних температур вище 5° (x₁), сума ефективних температур вище 10° (x₂), сума активних температур (x₃), кількість опадів (x₄) та ГТК (x₅). Результати наведені в табл. 2.

Кореляційний зв'язок між окремими показни-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Куминов Е.П.* Выведение сортов черной смородины интенсивного типа для промышленной переработки // Интенсификация садоводства в Восточной Сибири. – Красноярск, 1983. – С.56-64.
2. *Мазур Б.М.* Господарсько-біологічна характеристика нових та перспективних сортів чорної смородини в умовах Лісостепу України / Дис. ...

ками тривалості періоду вегетації та сумами ефективних та активних температур слабкий, а опадами і ГТК – середній і не задовольняє практичні потреби. На значенні результативної ознаки позначається водночас вплив усіх показників. Це підтвердили результати множинної кореляції: r= 0,618; R²=38,2%; S_r=0,22; t_r=2,81; t_{0,95}= 2,16 .

Рівняння має наступний вигляд:

$$y = 146 + 0,0194 x_1 - 0,00353 x_2 - 0,0664 x_3 + 0,359 x_4 - 34,06 x_5$$

Розрахунки теоретичного значення тривалості періоду вегетації показали, що відхилення показника від фактичного значення становить переважно 3-5 днів.

Висновки. Агрокліматичні показники періоду вегетації чорної смородини – суми ефективних і активних температур, кількість опадів, ГТК – можна з успіхом застосовувати для об'єктивної оцінки настання споживчої стиглості плодів.

канд. с.-г. наук: 06.01.07. – К., 2003.

3. *Нечаев Л.Н.* Виноград – качество, переработка, хранение. – Ростовское книжное издательство, 1966. – 334 с.
4. *Чирков Ю.И.* Агрометеорология. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 293 с.

УДК 635. 65
© 2006

*Шевніков М.Я., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

ПРИНЦИПИ ПІДБОРУ СОРТІВ СОЇ ТА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ СМУГОВИХ ПОСІВІВ

Постановка проблеми. У вирішенні проблеми рослинного білка суттєва роль належить сої. Для підвищення продуктивності сої і кукурудзи розроблена і впроваджується у

Аналізуються принципи підбору сортів сої та гібридів кукурудзи різної швидкості дозрівання для висіву в смугових посівах на зерно. Сутність технології полягає у вирощуванні культур смугами, чергуючи шість рядків кукурудзи – шість рядків сої. Приріст урожаю у сої досягає 12-15%, і 10-24% – у кукурудзи.

тури посіву, за якої краще утримуються водяні випаровування в надземному шарі повітря.

Сумісні посіви мають більш довершену структуру, ніж одновидові. Рос-

лини бобового компоненту, розміщуючись переважно в нижньому ярусі травостою, створюють потужний листковий апарат у надземному 20-80 см шарі повітря. Це знижує його конвенцію, і разом із тим зменшується переміщення пароподібної вологи. В результаті цього випаровування води з ґрунту та листків краще утримується в нижньому надземному шарі, що сприяє підвищенню відносної вологості повітря (7).

У таких посівах створюється сприятливий для сої мікроклімат, поліпшується інтенсивність використання земель, покращується якість та виповненість зерна. Сутність технології полягає у вирощуванні культур смугами, чергуючи шість рядків кукурудзи – шість рядків сої. Це має значні переваги перед звичайним вирощуванням культур в одновидових посівах, оскільки дає можливість підвищити урожайність кукурудзи на 12-25%.

Урожай кукурудзи збільшується за рахунок так званого «крайового ефекту», тобто значно більшої кількості крайніх рядків, на яких більшість рослин формує по два качани. Урожай сої підвищується в зв'язку з формуванням більшої кількості бобів і маси зерен. Відомо, що для нормального процесу запліднення та розвитку зав'язі необхідна відносна вологість повітря не менше 75-80%; у дійсності ж у цей час вона не перевищує 50%. Тому в таких посівах створюється відповідний мікроклімат: спостерігається постійна циркуляція вологого і теплого повітря, що має виключно велике значення для нормального росту і розвитку рослин.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Величина врожаю значною мірою залежить від характеру забезпечення рослин водою, так як вкрай важливо знизити випаровування її ґрунтом. Одним із таких шляхів є поліпшення струк-

тури посіву, за якої краще утримуються водяні випаровування в надземному шарі повітря. Сумісні посіви мають більш довершену структуру, ніж одновидові. Рос-

лини бобового компоненту, розміщуючись переважно в нижньому ярусі травостою, створюють потужний листковий апарат у надземному 20-80 см шарі повітря. Це знижує його конвенцію, і разом із тим зменшується переміщення пароподібної вологи. В результаті цього випаровування води з ґрунту та листків краще утримується в нижньому надземному шарі, що сприяє підвищенню відносної вологості повітря (7).

Сою і кукурудзу – культури короткого дня і пізнього строку дозрівання (8). За умов правильного підбору сортів і гібридів та висіву їх в оптимальні строки поява сходів, темпи росту і розвитку рослин, періоди використання вологи та поживних речовин співпадають, що поліпшує проведення всіх заходів для сумісного їх вирощування (1).

Технологія сумісного вирощування цих культур на одному полі передбачає їх сівбу окремими смугами. В Болгарії чергують шість рядків кукурудзи і шість рядків сої за ширини міжрядь 70 см (4, 6). У США висівають чотири рядки кукурудзи і 8 або 16 рядків сої за ширини міжрядь 75-77 см (10, 12-13).

Основна маса листків кукурудзи в посівах розміщена у верхньому ярусі, сої – у нижньому, що призводить до рівномірного й більш потужного освітлення всіх ярусів рослин: це, в порівнянні з роздільним їх вирощуванням, сприяє ефективному використанню сонячної енергії (2). Дослідженнями Х. Горанова (1982) та D. Seit (1983) встановлена ефективність „крайового ефекту”, який дозволяє значно підвищити врожай зерна культур. У кукурудзи збільшується кількість рослин, які формують два качани, і практично відсутні безплідні рослини. Підвищення врожаю сої пов'язують з утворенням більшої кількості бобів та насіння (6, 11).

Збирання обох культур повністю механізоване. Почергове збирання сої, а потім кукурудзи

забезпечує правильну організацію транспортування зерна та побічної продукції. У зв'язку з цим найважливішим елементом технології є правильний підбір різних за скоростиглістю сортів сої і гібридів кукурудзи для сумісного вирощування (3, 6).

На експериментальній базі Інституту сої (Павликени, Болгарія) щорічно з площі 16 тис. га отримують урожай зерна сої 28,0-32,4 ц з га, кукурудзи – 118,1-132,0 ц з га, що становить, відповідно, на 18 і 29 % більше, в порівнянні з роздільним вирощуванням культур (4-6).

У дослідженнях Університетів штатів Айова та Міннесота (США), врожай зерна кукурудзи і сої в смугових посівах був у середньому на 7-30% вищим, ніж в одновидових посівах. Урожай зерна кукурудзи досягав у середньому 113 ц/га, сої – 31 ц/га (10-12).

В умовах півдня України та Молдови приріст врожаю кукурудзи в смугових посівах становив 20-25%, сої – 10-15%, у порівнянні з одновидовими посівами (3, 9).

Отже, зарубіжний і вітчизняний досвід сумісного вирощування сої і кукурудзи на зерно в смугових посівах показує, що за умов правильного співвідношення компонентів урожай кожної культури підвищується в середньому на 15-25%, порівняно з роздільним вирощуванням. У зв'язку з цим відповідальним завданням у технології є правильний підбір гібридів кукурудзи та сортів сої для сумісного вирощування. Створення штучних агрофітоценозів – виключно важливе завдання в науковому і практичному плані, реалізація якого можлива шляхом вирішення питання взаємного впливу рослин в агроценозі і, звичайно, обумовлює успіх чи невдачу при вирощуванні смугових посівів.

Вивчення складних взаємозв'язків між рослинами за сумісного їх вирощування привертає увагу багатьох дослідників, що найкращим чином характеризує наукову і практичну актуальність цієї проблеми.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою наших досліджень було вивчення сумісного вирощування сої і кукурудзи шляхом

підбору сортів (гібридів) для смугових посівів. Польові досліді проводили в господарстві «Кустолово» Машівського району Полтавської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний вапняно-суглинкового механічного складу з вмістом гумусу 5,6%.

Запаси рухомих форм поживних речовин: легкогідролізного азоту – 6,5 мг, рухомого фосфору – 10,6 мг, рухомого калію – 20,5 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – 6,5. Питома маса ґрунту коливалася в межах 2,47-2,56 г/см³, об'ємна маса – 1,0-1,2 г/см³.

Об'єктом дослідження були гібриди кукурудзи: Дніпровський 203 МВ (ранньостиглий), Дніпровський 273 АМВ (середньоранній), Дніпровський 320 АМВ (середньостиглий), Краснодарський 303 ТВ (середньопізній) та сорти сої Нива (скоростиглий), Білосніжка (скоростиглий), Ходсон (середньостиглий). Добрива вносили під основний обробіток ґрунту. Посів проводили в другій декаді травня сівалками СПЧ-6М. Площа ділянки – 1000 м², повторення – чотириразове. Спосіб посіву – широкорядний з міжряддями 70 см. Урожай визначали прямим комбайнуванням із кожної ділянки.

У дослідженні проводили наступні спостереження та обліки: фенологічні спостереження, облік густоти рослин, динаміка росту й накопичення зеленої маси, насіннева продуктивність, збирання та облік урожаю.

Результати досліджень. Дослідження проводили з різними за скоростиглістю гібридами кукурудзи та сортами сої, що передбачало вивчення особливостей росту і розвитку рослин протягом вегетаційного періоду. Встановлено, що відмінностей у настанні окремих фаз в одновидових та змішаних посівах практично не спостерігалось. Мали місце суттєві відмінності в даному питанні у розрізі сортів (гібридів).

Порівнюючи тривалість міжфазних періодів у сортів сої зазначаємо, що найменша тривалість вегетаційного періоду відмічена у сорту Нива (110 днів). Інші сорти сої мали більш тривалу вегетацію (121-128 днів) (табл. 1). У гібридів кукурудзи найменша тривалість вегетації спосте-

1. Фенологічні спостереження в посівах сої

Сорт	Тривалість періодів				
	посів-сходи	сходи-галуження	галуження-цвітіння	цвітіння-повна стиглість	посів-повна стиглість
Нива	9	22	19	60	110
Білосніжка	10	23	21	67	121
Ходсон	10	25	22	70	127

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

2. Фенологічні спостереження в посівах кукурудзи (середнє за 1987-1989 рр.)

Гібрид	Тривалість періодів				
	посів-сходи	сходи-викидання волоті	викидання-молочно-воскова стиглість	молочно-воскова стиглість-повна стиглість	посів-повна стиглість
Дніпровський 203МВ	9	48	33	33	123
Дніпровський 273МВ	9	50	34	35	128
Дніпровський 320АМВ	9	51	37	35	132
Краснодарський 303ТВ	9	54	43	37	143

рігалась у ранньостиглого гібрида Дніпровський 203МВ (123 дні), дещо довшою вона була у середньораннього гібрида Дніпровський 273 МВ (128 днів) і середньостиглого гібрида Дніпровський 320 АМВ (132 дні). Найбільша тривалість вегетаційного періоду була характерною для середньопізнього гібрида Краснодарський 303 ТВ (143 дні) (табл. 2).

Для вивчення особливостей росту рослин в одновидових і смугових посівах проводили облік висоти рослин на 40-й і 80-й дні після сходів (табл. 3). Висота рослин кукурудзи в усі періоди обліку була вищою в смугових посівах. Соя займала нижній ярус травостою, крайні рядки її затінялися вранці і ввечері, що призвело до активізації ростових процесів. Висота кукурудзи в середніх рядках була більшою, ніж в крайніх на 6%, що було впливом внутрішньовидової конкуренції, передусім, за світло. У сої спостерігалася зворотна залежність – висота крайніх рядків була вищою на 12%. У смугових посівах висота рослин кукурудзи була більшою, ніж у одновидових, а рослини сої крайніх рядків відрізнялися підвищеним ростом, у тому числі під впливом затінення кукурудзою.

Облік врожаю зеленої маси в одновидових і смугових посівах проводили на 40-й, 60-й і 80-й дні після сходів. Урожай зеленої маси в усі пері-

оди обліку в смугових посівах був вищим на 5-8% у ранньостиглого гібриду і на 10-17% – у пізньостиглого (табл. 4).

Відмінності в урожаї сої різних варіантів у межах одного сорту були несуттєвими. На підставі отриманих даних можна вказати, що за використання на зелений корм необхідно висівати суміш середньопізнього гібриду кукурудзи Краснодарський 303ТВ і ранньостиглого сорту сої Нива, які забезпечують максимальний вихід зеленої маси – 448 і 120 ц/га, відповідно. За використання на силос раціональною є суміш цього ж гібриду з більш пізньостиглим сортом сої Ходсон. Кукурудза в цей час знаходиться в фазі молочно-воскової стиглості, а соя – у фазі зеленої стиглості бобів, забезпечуючи високу врожайність, відповідно, 650 і 209 ц/га.

У смугових посівах значно підвищується збір врожаю зеленої маси за рахунок кращого використання факторів життя рослин. Урожайність зеленої маси сої в сумішах практично не відрізняється від одновидового посіву культур, що вказує на нормальні умови її росту і розвитку.

З метою виявлення впливу смугових посівів на індивідуальну продуктивність рослин наводимо динаміку наростання зеленої маси сорту сої Ходсон і гібриду кукурудзи Дніпровський 320 АМВ (табл. 5).

3. Висота рослин сої Ходсон і кукурудзи Дніпровський 320 АМВ по рядках (середнє за 1987-1989 рр.), см

Варіанти	Кукурудза		Соя	
	день після сходів			
	40-й	80-й	40-й	80-й
1. Соя, Ходсон	-	-	54	97
2. Кукурудза, Дніпровський 320АМВ	120	181	-	-
3. Смуговий посів	126	199	53	106
у т.ч. по рядках				
І рядок	122	193	56	112
II рядок	126	196	54	105
III рядок	126	209	50	102

РОСЛИННИЦТВО

4. Динаміка наростання зеленої маси сої і кукурудзи Дніпровський 320АМВ (середнє за 1987-1989 рр.), ц/га

Варіанти	Кукурудза			Соя		
	день після сходів					
	40-й	60-й	80-й	40-й	60-й	80-й
Соя, Ходсон				92	117	210
Кукурудза, Дніпровський 320АМВ	259	307	420			
Дніпровський 320АМВ+Ходсон	297	362	529	96	117	208
у т.ч. по рядах						
І рядок	305	376	549	94	105	195
ІІ рядок	297	360	531	95	116	212
ІІІ рядок	289	350	510	99	129	216

5. Динаміка наростання зеленої маси кукурудзи і сої в одновидових і смугових посівах (середнє за 1987-1989 рр.), ц/га

Варіанти	Кукурудза			Соя		
	день після сходів					
	40-й	60-й	80-й	40-й	60-й	80-й
1. Нива				90	120	180
2. Білосніжка				89	107	168
3. Ходсон				92	117	210
4. Дніпровський 203МВ	240	293	398			
5. Дніпровський 273МВ	250	289	367			
6. Дніпровський 320АМВ	259	307	420			
7. Краснодарський-303ТВ	262	403	573			
8. Дніпровський 203МВ+Нива	250	340	421	109	119	181
9. Дніпровський 273МВ+Нива	267	338	398	104	132	176
10. Дніпровський 320АМВ+Нива	277	369	518	102	126	172
11. Краснодарський 303ТВ+Нива	296	448	657	99	120	169
12. Дніпровський 203МВ+Білосніжка	258	337	413	84	103	161
13. Дніпровський 273МВ+Білосніжка	256	322	401	82	101	164
14. Дніпровський 320АМВ+Білосніжка	288	358	536	83	98	159
15. Краснодарський 303ТВ+Білосніжка	311	438	662	80	97	160
16. Дніпровський 203МВ+Ходсон	260	339	417	89	119	209
17. Дніпровський 273МВ+Ходсон	262	328	389	88	104	194
18. Дніпровський 320АМВ+Ходсон	237	362	529	96	117	208
19. Краснодарський 303ТВ+Ходсон	308	444	650	92	100	209

Відзначаємо, що для смугових посівів характерна вища врожайність надземної маси кукурудзи за рахунок кращого використання факторів

життя рослин. Урожайність зеленої маси сої в сумішах практично не відрізняється від одновидового посіву, що теж вказує на нормальні

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

6. Урожайність гібридів кукурудзи та сортів сої в одновидових і смугових посівах (середнє за 1987-1989 рр.)

Варіанти	Кукурудза			Соя		
	Врожайність, ц/га	Надбавка		Врожайність, ц/га	Надбавка	
		ц/га	%		ц/га	%
1. Соя Нива				19,3		
2. Соя Білосніжка				18,7		
3. Соя Ходсон				17,7		
4. Кукурудза Дніпровський 203МВ	57,5					
5. Кукурудза Дніпровський 273МВ	51,5					
6. Кукурудза Дніпровський 320АМВ	59,4					
7. Кукурудза Краснодарський 303ТВ	63,0					
8. Дніпровський 203МВ+Нива	63,3	+5,8	10,1	22,1	+2,8	14,5
9. Дніпровський 273МВ+Нива	58,0	+6,5	12,6	21,2	+1,9	9,8
10. Дніпровський 320АМВ+Нива	72,1	+12,7	21,4	22,0	+2,7	13,9
11. Краснодарський 303ТВ+Нива	79,0	+16,0	25,4	21,9	+2,6	13,5
12. Дніпровський 203МВ+Білосніжка	63,6	+6,1	10,6	20,8	+2,1	11,2
13. Дніпровський 273МВ+Білосніжка	56,2	+4,7	9,1	21,3	+2,6	13,9
14. Дніпровський 320АМВ+Білосніжка	71,8	+12,4	20,9	20,6	+1,9	10,2
15. Краснодарський 303ТВ+Білосніжка	77,8	+14,8	23,5	21,1	+2,4	12,8
16. Дніпровський 203МВ+Ходсон	84,1	+6,6	11,5	19,8	+2,1	11,9
17. Дніпровський 273МВ+Ходсон	57,8	+6,3	12,2	19,7	+2,0	11,3
18. Дніпровський 320АМВ+Ходсон	72,5	+13,3	22,1	21,3	+3,6	20,3
19. Краснодарський 303ТВ+Ходсон	78,1	+15,1	24,0	20,5	+2,8	15,8

умови її росту і розвитку. В розрізі рядків більш продуктивним був перший для кукурудзи і третій (два центральні) – для сої.

Особливості росту й розвитку рослин сої і кукурудзи в одновидових і смугових посівах вплинули на величину врожаю (табл. 6). Врожайність обох культур смугових посівів була більшою у розрізі всіх сортів (гібридів). Максимальний приріст врожаю спостерігався у пізніх гібридів кукурудзи Дніпровський 320АМВ та Краснодарський 303ТВ (21-25%), порівнянно з одновидовими посівами. Сорти сої не впливали на врожайність різних гібридів кукурудзи. Найбільшу

продуктивність мав скоростиглий сорт сої Нива, забезпечивши надбавку врожаю – за рахунок сумісного вирощування – на 2,5 ц/га.

Ріст урожайності кукурудзи в смугових посівах обумовлений «крайовим ефектом». Встановлено, що крайні рядки кукурудзи (перший, шостий, а також другий і п'ятий) знаходяться в кращих умовах освітлення, мають більші качани, а також значна частина із рослин сформувала по два качани (табл. 7). Різниця врожаю між першим і третім рядками складає у кукурудзи 16,6 ц/га. Для сої характерна зворотна залежність: більш продуктивними були рослини середніх

РОСЛИННИЦТВО

7. Врожайність кукурудзи Дніпровський 320 АМВ та сої Нива в одновидових і смугових посівах, ц/га (середнє за 1987-1989 рр.)

Варіанти	Кукурудза	Соя
Соя, Нива	-	19,3
Кукурудза, Дніпровський 320 АМВ	59,4	-
Дніпровський 320АМВ + Нива	72,1	22,0
у т.ч. по рядках		
І рядок	79,8	20,6
ІІ рядок	73,3	22,1
ІІІ рядок	63,2	23,3

8. Структура врожаю сої сорту Нива в одно видових та смугових посівах (середнє за 1987-1989 рр.)

Варіанти	Кількість рослин на 1 м ² , шт.	Кількість бобів на 1 рослину, шт.	Кількість насіння на 1 рослину, шт.	Кількість насіння в 1 бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Біологічна врожайність, ц/га
Соя, Нива	35	23,5	47	2,0	146	24,0
Дніпровський 320АМВ+Нива	35	24,2	51	2,1	153	27,3
в т.ч. по рядках						
І рядок	35	23,0	45	2,0	149	23,5
ІІ рядок	35	23,8	50	2,1	152	26,6
ІІІ рядок	35	25,9	57	2,1	158	31,5

рядків; крайні рядки мали на 2,7 ц/га меншу врожайність, що є причиною певного негативно-го впливу злакової культури шляхом затінення. В цілому врожайність сої в сумішках була більшою на 15%, порівняно з одновидовими посівами, що ми пояснюємо поліпшенням деяких елементів структури врожаю, а саме – більшою кількістю бобів та насіння в бобу в середньому з однієї рослини (табл. 8).

Загальна кількість рослин сої в одновидових і смугових посівах була однаковою. Відомо, що для нормального росту і розвитку сої відносна вологість повітря в період цвітіння повинна бути в межах 75-80%, так як в іншому випадку спостерігається осипання квіток і бобів. У смугових посівах завдяки високорослості кукурудзи створюється відповідний мікроклімат для сої, післядія якого – високий відсоток збереження бобів: маса 1000 насінин була більшою на 5%.

Висновки: 1. Із метою підвищення врожайності сої і кукурудзи більш раціональним є вирощування ці культури в смугових посівах. Основна маса листків кукурудзи розміщена у верхньому ярусі, сої – у нижньому, що сприяє рівномірному освітленню всіх ярусів рослин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Биленко П.Я., Шевников Н.Я.* Ефективність мінеральних добрив под кукурузу чистого и

2. Ріст і розвиток рослин у смугових посівах проходить за кращих умов – шляхом раціонального використання екологічних факторів на формування високого врожаю.

3. У кукурудзи збільшується кількість рослин, які формують два початки; у сої утворюється більша кількість бобів і зерен, збільшується маса 1000 зерен. Прибавка врожаю в смугових посівах досягає 12-15 % – у сої і 10-24% – у кукурудзи.

4. Із метою використання смугових посівів на зелений корм доцільно висівати ранньостиглі сорти сої та середньостиглі гібриди кукурудзи. Для силосного використання висівають середньостиглі сорти сої та середньостиглі гібриди кукурудзи.

5. У посівах із метою використання на зерно раціонально висівати ранньостиглі або середньоранні сорти сої з середньостиглими гібридами кукурудзи.

6. Пізньостиглі гібриди кукурудзи в структурі посіву можуть займати питому масу не більше 30%, так як у роки зниженого температурного режиму, коли гібрид не дозріває, його можна використати для силосу.

смешанных посевов на оподзоленных черноземах левобережной Лесостепи УССР // Агрохи-

- мля. – 1986. – №6. – С.62-66.
2. *Биленко П.Я., Шевников Н.Я.* Водоспоживання кукурудзи в одновидових і змішаних посівах залежно від рівня мінерального живлення в умовах лівобережного Лісостепу УРСР // Вісник сільськогосподарської науки. – 1987. – №7. – С.24-26.
3. *Буряков Ю.П., Заверюхин В.И.* Ленточные посе́вы сои и кукурузы // Масличные культуры. – 1986. – №1. – С.18-20.
4. *Горанов Х.* Соята – источник на протеин и резерв за нов подем в зърненото производство // Селскостопанска наука. – 1982. – №1. – р.15-27.
5. *Горанов Х., Горанова К.* Промышленная технология за совместное производство на соя и царевица. – София, 1979. – 23 с.
6. *Горанов Х., Петков Н., Горанова К.* Производство на соя и царевица на зерно на интенсивной основе // Селскостопанска наука. – 1983. – №3. – р.113-120.
7. *Кропивко В.Ф.* Вплив мінеральних добрив на розвиток кореневої системи кукурудзи і сої // Землеробство. – 1976. – Вип. 3. – С.91-97.
8. *Ливенский А.И.* Увеличение производства белка при выращивании кормовых культур. – Днепропетровск, Проминь, 1982. – 223 с.
9. *Челак И.С.* Полосное возделывание кукурузы и сои // Масличные культуры. – 1987. – №3. – С.21-23.
10. *Chul J.H., Shibles R.* Influence of spatial arrangement of maize on performance of an associated soybean intercrops. – Field Crops Research, 1984. – V.8. – 3. – P.187-198.
11. *Seim D.* Corn yields surge in narrow strips. – Farm Journal, 1983. – V.107. – 9. – p.34-35.
12. *Willeu R.W.* Intercropping: its importance and research needs. Part 1. Competition and yield a and vantages. – Field Crops, 1979a. – 32. – p.1-10.
13. *Willeu R.W.* Intercropping: its importance and research needs. Part 2. Agronomy and research approaches. – Fild. Crop, 1979b. – 32. – p.73-85.

УДК 633.14.

© 2006

*Глуценко Л.Д., Чекрізов І.О., Гангур В.В., Білявський Ю.В., Гриб М.І.,
кандидати сільськогосподарських наук,
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова,*

*Опара М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

*Ампілогова М.М., Матвєєва О.Ю., Касіч В.М., Калініченко С.М., Хоменко Л.В.,
Яцун Т.П., Кавалір Л.В., наукові співробітники,
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова,*

*Сокирко П.Г., Товстошкур В.М.,
ДП ДГ „Степне” Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова*

БЕЗЗМІННОМУ ЖИТУ – 120 РОКІВ

Постановка проблеми.

Важливою складовою інтенсифікації землеробства, підвищення його стійкості є раціональне використання земельних ресурсів (або іншими словами – уміле управління цими процесами). Управління ґрунтовою родючістю повинно здійснюватися на основі системи ефективних заходів (6).

Господарська діяльність спричинила значні зміни в природі Полтавщини і зокрема родючості ґрунту (5). Навіть і за неповного відтворення родючості ґрунту (від’ємний баланс гумусу і поживних речовин) можна одержувати задовільні врожаї. Але такий „знос” ґрунту дуже небезпечний, і для підвищення ефективної родючості необхідні більші витрати, а потенційної – більш масовий і довгий вплив людини на ґрунт.

Будь-який ґрунт, до того, як почав використовуватися людиною (для вирощування сільськогосподарських культур), характеризувався одним видом родючості – природною. Із початком використання для потреб людини він набуває, поряд з природною, нового виду родючості – штучної (4).

Щоб відповісти на ряд питань зміни цього показника в процесі використання ґрунту вже понад сто років ведуться дослідження в Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова з беззмінним посівом жита.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв’язання проблеми. Рослини сільськогосподарських культур по-різному реагують на беззмінні посіви, але їх урожай за тривалого вирощування на одному місці, як правило, буває нижчим, ніж у сівозміні (2). Питання про можливість вирощування на одному місці одних і

Визначено, що за правильного використання в сільськогосподарському виробництві темно-сірий опідзолений ґрунт тривалий час зберігає високу родючість, а озиме жито витримує багаторічний посів на одному місці без істотного зменшення врожаю.

тих же сільськогосподарських культур цікавить науку і практику з давніх давен. Вивченням беззмінних культур вперше зайнялися в Ротамстеді (Англія), де в

1843 році були закладені досліди з беззмінною озимом пшеницею (1).

Запобігти депресії урожаю за беззмінних посівів у даний час немає можливості, хоч є можливість зовсім усунути багато причин, що спричинюють ґрунтостомлення, в тому числі й деякі біологічні, або довести їх шкідливість до мінімуму.

Вміст у ґрунті фізіологічно активних сполук, що синтезуються мікрофлорою, відносно невеликий, але, маючи високу активність, вони можуть діяти на рослину пригнічуюче. Рослини, які вирощуються беззмінно, акумулюють значно більше інгібіторів, ніж у сівозміні (3).

Зазначені обставини вказують на важливість проведення широких досліджень щодо впливу різних сільськогосподарських культур і їх чергування в сівозміні на родючість ґрунту, рівень продуктивності та економічну і екологічну доцільність вирощування кожної культури в регіоні.

Мета досліджень та методика їх проведення. Унікальний дослід беззмінного жита, який ведеться з 1884 року, актуальний і в наш час. У зв’язку з дороговизною паливно-мастильних матеріалів, розміщення сільськогосподарських культур на одному і тому ж полі протягом певного періоду часу, і особливо біля тваринницьких ферм, дасть змогу більш економічно витратити їх під час транспортування продукції.

Іншим, не менш важливим, є питання вивчення впливу антропогенних факторів на природну родючість ґрунту.

Дослідження проводяться на дослідному полі Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова, розташованому в межах міста Полтави 49°36' північної широти та 34°33' східної довготи, на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Загальна площа під дослідом становить 0,35 га, а облікова – 0,25 га. З часу закладки досліду агротехніка вирощування жита не змінювалася, еволюціонували лише знаряддя для виконання технологічних операцій. Кожного року після збирання врожаю ґрунт розпушується дисковими боронами, через 7-10 днів проводиться оранка плугом на 22-25 см з одночасним прикочуванням. По мірі з'явлення сходів бур'янів, їх знищують культивуацією з боронуванням. Добрива, хімічні засоби боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами не застосовуються.

Результати досліджень. До 1930 р. норма висіву жита становила 90 кг/га, а з 1930 по 1972 рр. ділянка була поділена на дві половини. На одній сіяли жито за старою нормою – 90 кг/га, на другій – 150 кг/га. Середній урожай за 43 роки за норми висіву 90 кг/га – 11,8 ц/га, за 150 кг/га – 12,5 ц/га. З 1972 р. введена сучасна норма висіву – 6 млн. схожих насінин на гектар. Повторність – одноразова. Збирання врожаю – суцільне (комбайном з облікової ділянки). Структура врожаю визначається в пробних снопах.

Програмою досліджень не передбачалася боротьба з бур'янами, тому засміченість в окремі роки була дуже високою і кількість їх інколи перевищувала число рослин жита. Наприклад, у 1986 році на 1 м² було 456 бур'янів, з них волошки – 83 шт., мишачого горошку – 54 шт. Із 1973 року на ділянці вручну видаляються крупностебельні бур'яни – осоти, гірчиця польова. Завдяки цьому урожайність дещо підвищилася. Але й зараз в посіві озимого жита, як у природному „гербарії”, створився свій специфічний фітоценоз – сокирки звичайні, рутка дзьобата, рутка Шлейхера, піщанка уральська, меландріум білий, стелюшок польовий, мокрець, лобода гібридна, кудрявець Софії, сухоребрик Лезеліїв, талабан польовий, фалопія березкова, спориш звичайний, фіалка польова, чина бульбиста, горошок брудний, підмареник чіпкий, горобейник лікарський, незабудка польова, глуха кропива стеблеобгортна, берізка польова, волошка синя, осот рожевий, трюхреберник непахучий.

За сівби насіння жита щорічно поновлюється його репродукція, а сорти змінюються тільки після виходу його в тираж. Незважаючи на те, що нові сорти мають більшу потенціальну продуктивність, але висіваються у збіднений на по-

живні елементи ґрунт, вони по своїй урожайності зерна практично не переважають тих, що вирощувалися раніше (табл. 1). Рівень продуктивності в більшій мірі залежить від погодних умов, що складаються протягом вегетаційного періоду жита. Середній за 120 років урожай зерна озимого жита склав 12,2 ц/га, соломи – 28,9 ц/га. Найвищий урожай зерна (у 1887 році) становив 23,8 ц/га. Перші 10-15 років по мірі збіднення ґрунту на поживу інтенсивність зменшення урожаю зерна сягала 4-5 ц/га, потім встановилася біологічна рівновага між рослинами і ґрунтом і врожаї були близькими до середнього багаторічного показника.

ґрунт – темно-сірий опідзолений, важкосуглинковий. Темпи дегуміфікації ґрунту в досліді з беззмінним житом інтенсивно проходили в перші 10 років, а потім вміст гумусу стабілізувався і знаходиться в ґрунті практично на одному рівні, хоча дещо і варіював по роках. Так, якщо в 1888 році його вміст становив 2,83%, у 1900 р. – 2,63%, 1945 р. – 2,30%, 1957 р. – 2,44%, 1982 р. – 2,26%, 1991 р. – 2,54% і 2001 р. – 2,47%. Тобто втрати гумусу за 113 років (1888-2001 рр.) становили 0,36 % в абсолютній величині, або у відносній – 13%.

Під дією антропогенних факторів (вирощування беззмінного жита) змінювався не тільки кількісний, а й якісний склад гумусу (табл. 2). Співвідношення між гуміновими і фульвокислотами змінилося, за рахунок зменшення фульвокислот.

Вміст основних макроелементів у останні роки знаходиться на відносно стабільному рівні, хоч у деякій мірі цей показник і динамічний. У 1964 році в орному шарі ґрунту містилося азоту, що легко гідролізується (по Корифільду), 9,5 мг, рухомого фосфору (по Чирикову) – 13,1 мг, обмінного калію – 22,7 мг на 100 г ґрунту. У 1981 році, відповідно, 9,2 мг, 12,3 мг та 19,7 мг, у 1990 р – 10,4 мг, 13,2 мг, та 13,8 мг і у 2002 р. – 9,3 мг, 11,8 мг і 16,4 мг на 100 г ґрунту.

Така ж практично закономірність спостерігається і з показниками кислотності ґрунту. У 1964 році рН сольової витяжки становило 5,5; гідролітична кислотність – 2,4 мг-еквівалентів на 100 г ґрунту. У 1982 році, відповідно, 4,9 та 3,6 мг-екв., у 1990 році – 5,4 та 3,1 мг-екв., у 1992 році – 5,1 та 2,8 мг-еквівалентів на 100 г ґрунту і у 2003 році – 4,7 і 3,8 мг-еквівалентів на 100 г ґрунту.

Порівнюючи кількість нематод на беззмінному житі і в сівозміні, співробітники відділу захисту рослин встановили, що їх чисельність у першому випадку була більшою у 4-6 разів, ніж у другому. За умов правильного і ретельного об-

РОСЛИННИЦТВО

робітку темно-сірого опідзоленого ґрунту він тривалий час зберігає високу родючість, а озиме

жито витримує багаторічний посів на одному місці без істотного зменшення врожаю.

1. Склад сортів озимого жита та їх врожайність за беззмінного вирощування впродовж 120 років у Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова

Сорт	Термін вирощування сорту	Урожайність, ц/га		
		мінімальна	максимальна	середня
Пробштейнське	1885-1907	3,5	23,8	11,7
Полтавське	1908-1910	11,5	16,6	13,7
Петкуське	1911-1960	1,5	18,9	11,9
Харківське 194	1961-1964	7,8	10,2	9,3
Харківське 55	1965-1982	5,9	22,8	15,1
Харківське 78	1983-1992	7,0	22,6	15,8
Харківське 88	1993-1998	5,6	14,0	11,5
Харківське 95	1999-2004	5,0	17,9	10,6

2. Склад гумусу ділянки беззмінного озимого жита

Показники	0-20 см	20-40 см	0-20 см	20-40 см
Вміст гумусу, %	2,35	1,76	2,26	1,84
Вуглець органічний у ґрунті	1,47	1,02	1,30	1,97
Вуглець в 0,1 NPK H ₂ SO ₄	0,066	0,056	0,095	0,072
Вуглець в Na ₄ P ₂ O ₃ + NaOH	0,659	0,465	0,599	0,486
Вуглець гумінових кислот	0,353	0,258	0,288	0,261
Вуглець фульвокислот	0,306	0,210	0,311	0,225
Співвідношення вуглецю гумінових кислот до фульвокислот	1,15	1,26	0,93	0,16

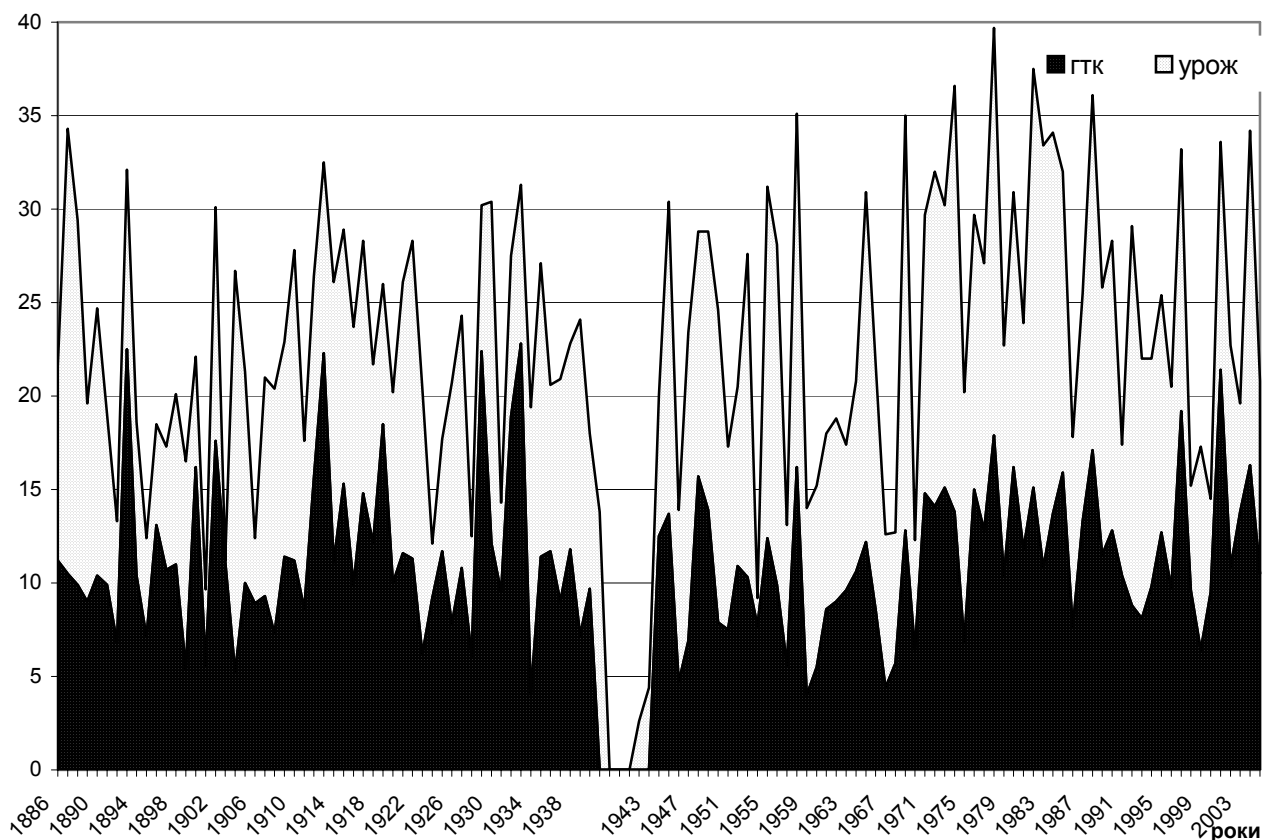


Рис. Залежність продуктивності беззмінного жита від погодніх умов (ГТК)

Продуктивність озимого жита має часткову залежність і від кліматичних умов, зокрема від кількості та часу випадання опадів не тільки протягом вегетаційного періоду жита, а й усього календарного року. Із збільшенням кількості опадів до певної межі покращується доступність поживних речовин для рослин, і, як наслідок, підвищується урожайність зерна озимого жита. Також при цьому частина водорозчинних інгібуючих речовин вимивається за межі орного шару ґрунту, і їх токсичність на рослини зменшується. У той же час за умов інтенсивних опадів дещо знижується продуктивність озимого жита, оскільки разом із фізіологічно активними продуктами метаболізму в нижні шари ґрунту

вимиваються і елементи мінерального живлення.

Висновки. На підставі проведених досліджень і результатів аналітичної роботи встановлено, що в останні роки агрохімічні показники ґрунту стабілізувалися, хоч у деякій мірі вони і динамічні. Те ж саме можна говорити і про продуктивність озимого жита. Отже, розміщувати сільськогосподарські культури в одному і тому ж полі можливо протягом певного періоду, особливо біля тваринницьких ферм, а це дає змогу більш економно витратити паливно-мастильні матеріали під час транспортування врожаю, що значно здешевлює рослинницьку і тваринницьку продукцію.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Воробьев С.А., Сафонов А. Ф. Изменение урожая бессменных культур в зависимости от метеорологических условий // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – М.: Колос, 1979. – С.10-16.
2. Дедов А.В., Лукин Л.Ю., Косилова А.Н. Влияние систематического применения удобрений на гумусное состояние черноземов // Тез. докладов Всерос. конфер., 24-25 апреля, 2002 г. – Москва, 2002. – С.225.
3. Дзюбенко Н.Н., Сигарева Д.Д., Бойко П. И. Влияние предшественников на динамику колон и фитонематод в севообороте // Сб. физиол.-биохим. основы взаимодействия растений в фи-

- тоценозах. – К.: Наукова думка, 1973. – С.38-44.
4. Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунту // Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – Харків, 2002. – № 1. – С.27-34.
5. Москаленко С.Л., Швидь С.Ф., Брегеда С.Г. та ін. Рекомендації по підвищенню родючості ґрунтів, раціональному використанню добрив та одержанню екологічно чистого урожаю. – Полтава, 2004. – 41 с.
6. Ремесло В.М., Сухобрус С.В., Степаненко О.Я. Беззмінні культури // Селекція, насінництво та агротехніка польових культур. – К.: Урожай, 1968. – С.92-104.

УДК 615.32: 58
© 2006

*Буйдін В.В., кандидат біологічних наук,
Нор В.Ю., студент,*

Полтавський державний педагогічний університет ім. В.Г Короленка,

*Поспелов С.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Самородов В.М., доцент,*

Полтавська державна аграрна академія

ОСОБЛИВОСТІ ДІЇ ЕКСТРАКТІВ РІЗНИХ ОРГАНІВ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ НА РІСТ КОРЕНІВ ЯЧМЕНЮ

Постановка проблеми.

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – багаторічна рослина родини Айстрові (Asteraceae) – є цінним інтродуцентом, якому притаманні лікарські властивості, що обумовлено наявністю в ній комплексу різних за своєю активністю речовин (7). Вони нагромаджуються в її органах у певних співвідношеннях (6), що слід враховувати у виготовленні як лікарських препаратів, так і створенні регуляторів росту для біологічного землеробства. Що ж до останніх, то саме з сировини ехінацеї пурпурової в Росії створено регулятор росту Циркон (4). Він відрізняється тим, що підвищує адаптаційні властивості рослин до стрес-агентів, підвищує дефіцит природних регуляторів рослин за їх вирощування у несприятливих умовах середовища (4). Із огляду на це, стає зрозумілою нагальність вивчення біологічної активності різних органів ехінацеї пурпурової. Проведені дослідження мають значення і в аделопатичних дослідженнях, а також у вивченні якості сировини для створення нових біодобавок та препаратів.

Аналіз основних досліджень і публікації, у яких започатковано розв'язання проблеми. Хімічний склад ехінацеї пурпурової відрізняється значним вмістом сполук із високою біологічною активністю: фенольних речовин, органічних кислот, сапонінів, лектинів, ефірних олій (2, 7, 9). Завдяки комплексу цих речовин рослини ехінацеї проявляють досить високу біологічну активність (1). Зазначені компоненти можуть виділятися в ґрунт і певним чином впливати на стан ґрунтової біоти та інші чинники ґрунтової родючості (6, 8). Існує чимало різних способів виявлення біологічної активності хімічних компонентів рослинного

*Проведено вивчення біологічної активності суцвіть, кореневищ з коренями та листків ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) методом біотестування на паростках ячменю. Встановлено, що суцвіття і листки містять більше ріст-стимулюючих, а кореневища з коренями – ріст-гальмучих сполук. За підвищення температури інкубації (до 30°C) зростають темпи росту коренів. На всіх варіантах досліді через дві доби відбувається суттєве гальмування росту коренів ячменю, яке в подальшому припиняється. За розведення екстрактів зростає ефективність їх дії на тест-об'єкт.*

походження (3). Серед них найчастіше використовують тестування на паростках рослин. Саме такий метод був застосований нами під час проведення досліджень.

Мета досліджень та методики їх проведення. Метою наших досліджень було вивчення біологічної активності водорозчинних екстрактів із коренів, лис-

тків та суцвіть ехінацеї пурпурової.

Екстракти готували шляхом настоювання сухої подрібненої сировини протягом двох годин за кімнатної температури. Як тест-об'єкт використовували ячмінь посівний (*Hordeum sativum* Lessen.) сорту Вакула урожаю 2003 року. В першому досліді його насіння після добового замочування у воді витримували в чашках Петрі з досліджуваними екстрактами в концентраціях 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5% за температури 25° або 30°C протягом 72 годин. У другому – сухе насіння вносилося в екстракти вказаних концентрацій, де воно проростало впродовж 96 годин за температури 25°C. Після 24-ї, а в останньому досліді 48-ї години, через кожні 12 годин, вимірювали довжину коренів і по відношенню до контролю (вода) оцінювали біологічну активність екстрактів.

Результати досліджень. Дані, отримані у першому експерименті, у процесі пророщування насіння ячменю за температури 25°C, наведені на рис. 1. Вони свідчать, що вже через 24 години всі досліджувані концентрації водних екстрактів із суцвіть ехінацеї виявили стимулюючу дію на кореневу меристему, викликавши збільшення довжини коренів, у порівнянні з контролем, на 11,7-12,6%. Вона виявилася нетривалою, і в кінці наступної доби в усіх варіантах, крім одного, з

мінімальною (0,01%) концентрацією спостерігалася пригнічення ростових процесів на 14,8-22,2%. Надалі ця тенденція поступово зменшувалась, і семидесятидвохгодинне пророщування насіння в екстрактах із суцвіть завершувалося стимуляцією росту коренів на 11,0-14,2%. У цілому ж, на 72-гу годину, їх довжина у контролі та в зазначених варіантах дослідів виявилася однаковою. У варіантах із мінімальною концентрацією (0,01%) протягом наступних 48 годин спостерігалася стимуляція росту коренів, темпи якої поступово нарощувалися. Це сприяло збільшенню на кінець експерименту довжини коренів, у порівнянні з контролем, на 11,6%.

Екстракти з коренів ехінацеї також виявляють як стимулюючу, так і гальмівну дію на кореневу меристему ячменю. Вона теж залежить від концентрації. На відміну від описаної біологічної активності суцвіть, добове перебування насіння у екстрактах із кореневищ та коренів ехінацеї пурпурової не сприяло стимуляції росту або, навіть, пригнічувало тест-об'єкт (на 10,6-16,5%). Однак уже через 12 годин приріст коренів у всіх варіантах дослідів переважав над контролем на 16,7-45,2%. Надалі у варіантах із концентрацією 0,01% спостерігалася незначна стимулююча дія. Найвищою вона була на варіанті з концентрацією 0,05%. На кінець експерименту спостерігалася збільшення показників росту тест-об'єкту, порівняно з контролем, на 29,3%. Довжина коренів

ячменю у варіантах із концентраціями 0,1% та 0,5% на 72-гу годину достовірно від контролю не відрізнялася.

Усі концентрації екстрактів із листків ехінацеї викликали достовірне збільшення довжини коренів, у порівнянні з контролем (від 21,0% до 43,4%). За концентрації 0,01% спостерігалася поступове посилення стимулюючої дії досліджуваних екстрактів: через 72 години довжина коренів перевищувала контроль на 43,4%. Інші концентрації проявили високу активність уже через 24 години після перенесення пророслих зернівок ячменю у розчини (перевага контролю на 34,1-37,5%). Однак надалі відмічалася зменшення ростової активності. Лише на варіанті з концентрацією 0,05% після 60-ої години реєструвалася стимуляція.

Наступний дослід відрізнявся від попереднього тим, що температура, за якої він проводився, становила +30°C (див. рис. 2). Як бачимо, зміна температури підвищувала стимулюючу активність досліджуваних екстрактів, причому найбільш суттєві зміни спостерігалися у тих варіантах, де використовувалися екстракти із суцвіть. На 72-гу годину довжина коренів в усіх їх варіантах переважала контроль на 36,5-45,0%, тоді як за температури 25°C цей показник не перевищував 11,6%. Можливо, це відбувалося за рахунок скорочення тривалості дії гальмуючих факторів. У досліді вони починали діяти після

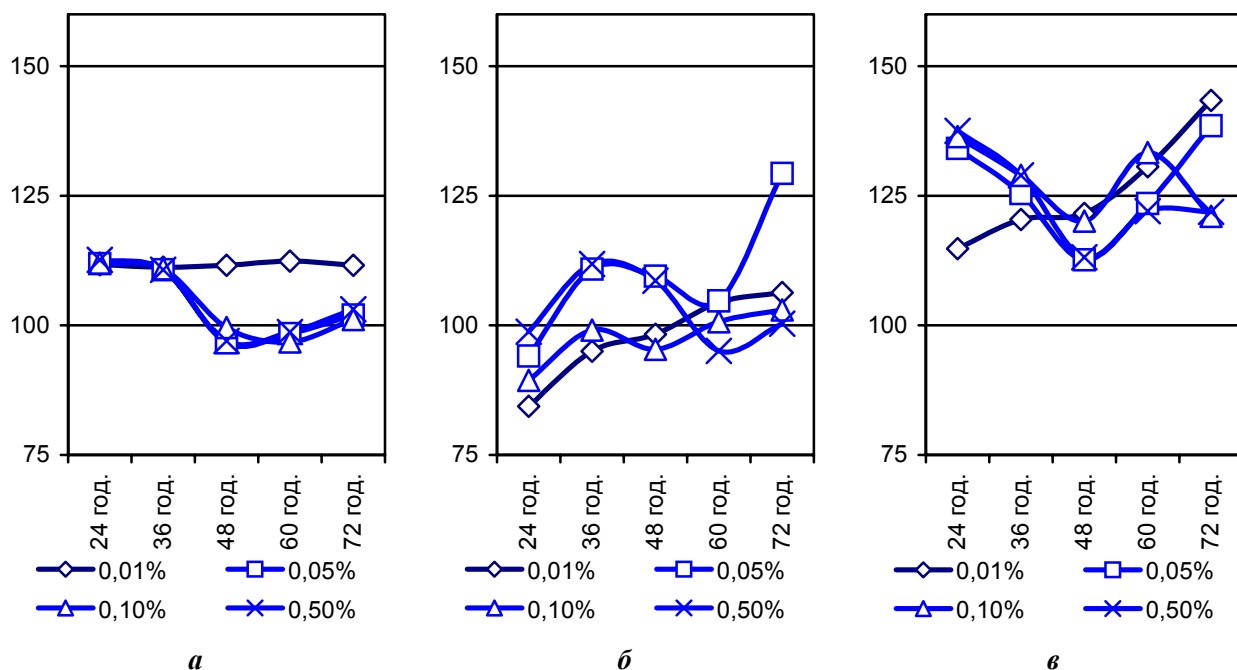


Рис. 1. Біологічна активність (% до контролю) екстрактів із суцвіть (А), коренів (Б) та листків (В) ехінацеї пурпурової (замочування насіння у воді, подальше тестування при $t^{\circ}=+25^{\circ}\text{C}$ – в екстрактах)

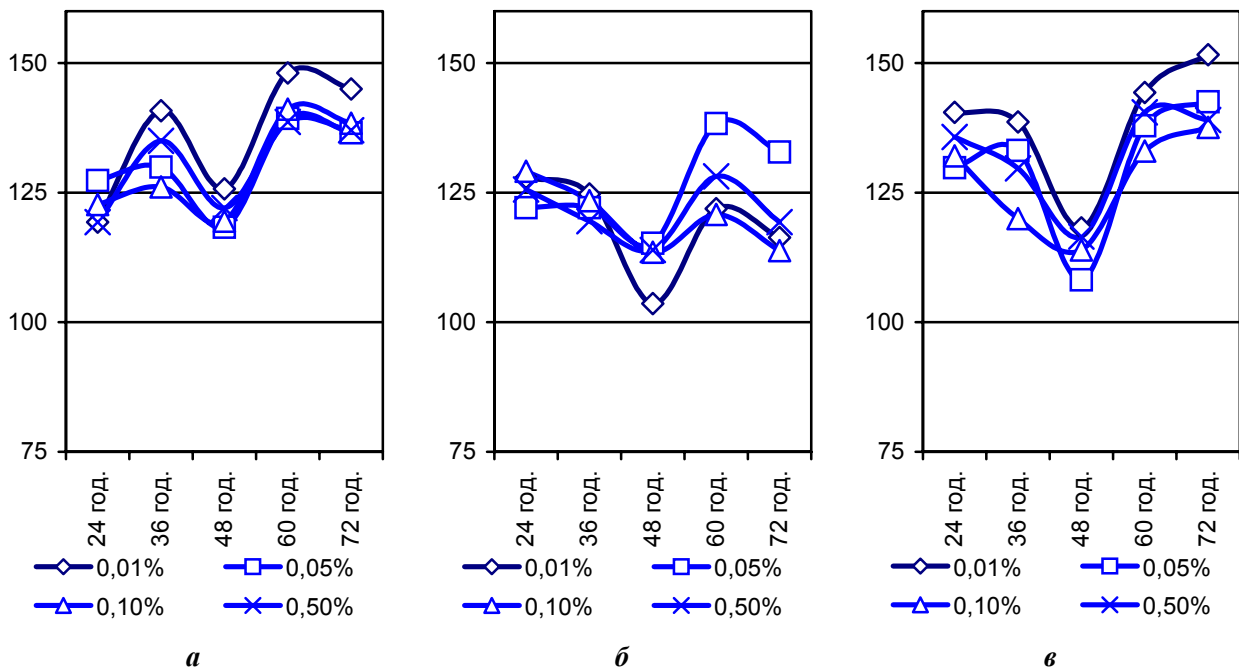


Рис. 2. Біологічна активність екстрактів (% до контролю) із суцвіть (А), коренів (Б) та листків (В) ехінацеї пурпурової (замочування насіння у воді, подальше тестування за $t^{\circ}=+30^{\circ}\text{C}$ – в екстрактах)

36-ої години, а вже на 60-у в усіх варіантах спостерігався сплеск активності з переважанням приросту коренів, у порівнянні з контролем на 129, 5 – 170, 5%. У наступні 12 годин ріст коренів не був настільки активним, але також спостерігалось перевищення контролю. Підвищення температури не вплинуло позитивно на дію оптимальної концентрації екстракту (0,01%).

Що ж до дії екстрактів із кореневищ та коренів, то з підвищенням температури спостерігався більш ранній прояв їх стимулюючої дії, ніж за температури 25°C. Уже на 24-у годину в усіх варіантах довжина коренів переважала контроль на 22,1-29,1%. У наступні 12-24 години стимулювання зменшувалося, особливо на варіанті з концентрацією 0,01%. У подальшому, аналогічно до варіантів з екстрактами із суцвіть, на 60-у годину спостерігалось значне збільшення стимулюючої активності. Приріст коренів у порівнянні з контролем, коливався від 52,9% до 139,2%. У наступні 12 годин стимулююча дія екстрактів із коренів у всіх варіантах зменшувалася. Наприкінці дослідження довжина коренів у дослідних варіантах, у порівнянні з контролем, збільшувалася на 13,8-32,8%. Як і в першому досліді, найвища стимулююча активність спостерігалася за концентрації 0,05%.

У варіантах дослідження, де вивчали екстракти з листків, підвищення температури у кінцевому

результаті теж сприяло збільшенню довжини коренів ячменю у порівнянні з контролем на 37,6-51,6%, що достовірно вище показників, отриманих за температури 25°C (21,0-43,4%). У той же час закономірність росту коренів залишалася незмінною; найменший їх приріст спостерігався в проміжку 36-48 годин, а найбільший – 48-60 годин. Цікаво, що на 60-у годину цей показник виявився найвищим, порівняно з іншими варіантами дослідження, і перевищував контроль на 209,1-245,5%. Слід підкреслити, що підвищення температури до 30°C підсилило стимулюючу дію екстрактів із листків у високих концентраціях (0,1 і 0,5%). У свою чергу, це сприяло збільшенню довжини коренів у цих варіантах на 37,6-39,0%, тоді як за температури 25°C цей показник дорівнював лише 21,0-21,9%.

Таким чином, водні екстракти ехінацеї діють за відомою в фізіології рослин закономірністю, а саме – високі концентрації пригнічують тест-об'єкт, а низькі – стимулюють. Особливості росту коренів вказують на наявність в екстрактах як стимулюючих, так і інгібіруючих речовин. Підвищення температури інкубації позитивно впливає на дію стимуляторів. Наявність даної закономірності найбільш суттєво проявляється за використання екстрактів із суцвіть. Слід зазначити, що найвища ріст-стимулююча дія проявляється в усіх варіантах у концентрації розчинів 0,01%.

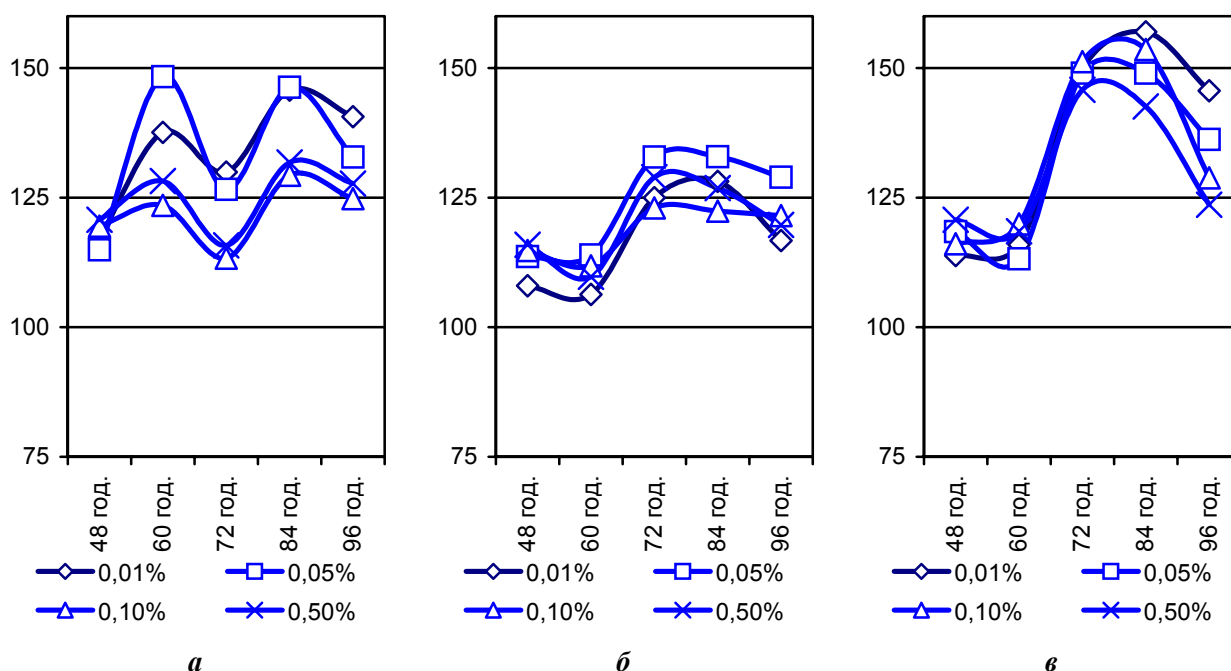


Рис. 3. Біологічна активність екстрактів (% до контролю) із суцвіть (А), коренів (Б) та листків (В) ехінацеї пурпурової (замочування насіння і подальше тестування – в екстрактах)

Метою третього проведеного нами дослідження було з'ясувати, чи зміниться біологічна активність, якщо екстракти з ехінацеї будуть діяти на зернівки з перших хвилин проростання. Для цього у досліджувані розчини поміщали сухі зернівки ячменю. Вимірювання коренів у цьому дослідженні розпочинали вже через 48 годин після його початку.

Аналіз отриманих результатів (див. рис. 3) свідчить про те, що більш ранній контакт зернівок із діючими речовинами екстрактів призвів до того, що в усіх дослідних варіантах на кінець експерименту довжина коренів була достовірно більшою, ніж у контролі. У той же час динаміка росту коренів у різних варіантах відрізнялася.

У кінцевому результаті екстракти з суцвіть збільшили довжину коренів на 24,8-40,6%, тоді як у першому досліді достовірно переважання над контролем спостерігалось лише за концентрації 0,01% і становило тільки 11,6%. Очевидно, ключові процеси, які так істотно вплинули на збільшення довжини коренів, відбулися між 48-ою і 60-ою годинами, коли в усіх варіантах приріст коренів переважав контрольний на 84,3-114,3%.

Помітне збільшення довжини коренів відбулося і в тих варіантах, де використовувалися екстракти з коренів (на 16,7-28,9%) за виключенням концентрації 0,05%, яка і у даному досліді виявилася найбільш стимулюючою, однак показ-

ник цієї активності залишився на рівні першого дослідження. Найвища ріст-стимулююча активність в усіх варіантах припадала на 72-у годину, коли приріст коренів переважав контрольний на 50,0-78,3%.

Для варіантів, де використовувалися екстракти з листків, зміни в умовах проведення експерименту не сприяли суттєвому збільшенню довжини коренів на момент закінчення експерименту. Найбільша стимулююча дія досліджуваних екстрактів, коли приріст коренів переважав контрольний на 125,0-148,1%, спостерігалася через 72 години після намочування у них зернівок, причому в усіх дослідних варіантах одночасно. Найменший приріст коренів спостерігався в останні години дослідження, коли у варіантах із найвищими концентраціями він знизився, у порівнянні з контролем, в середньому на 40,0%.

Висновок. Отже, результати вивчення біологічної активності екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової засвідчили позитивний характер їх впливу на ростові процеси зернівок ячменю. Його можна регулювати, змінюючи температуру оточуючого середовища чи час, коли відбувається контакт екстрактів із клітинами кореневої меристеми. Підвищення температури до 30°C і стимуляція насіння до проростання екстрактами з різних органів ехінацеї призвели до помітної активації ріст-стимулюючих процесів, а відповідно, й до збільшення довжини коренів.

Характер росту коренів тест-об'єкту вказує на те, що екстракти ехінацеї містять як інгібітори, так і стимулятори росту. Інгібітори здебільшого проявляють свою дію у високих концентраціях, їх більше накопичується у кореневищах із коренями. Компоненти екстрактів, які проявляють ріст-стимулюючу дію, активніше впливають на ріст коренів за температури +30°C, а ріст-

гальмуючу – за t+25°C. Як відомо, надземна частина ехінацеї пурпурової відрізняється за своїм хімічним складом від кореневищ із коренями (7). Наші дослідження також підтверджують цей факт, і в подальшому є можливість розробити простий і ефективний біотест оцінки якості сировини ехінацеї пурпурової.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Головка Е.А., Щербакова Т.О. Фізіолого-біохімічні властивості інтродукованих видів роду *Echinacea* Moench // Інтродукція рослин. – 2000. – №3-4. – С.125-132.
2. Головка Э.А., Машиковская С.П., Щербакова Т.А. Флаваноиды интродуцированных видов рода *Echinacea* Moench // С эхинацеей в третье тысячелетие: Матер. Междунар. науч. конфер., Полтава, 7-1 июля 2003. – Полтава, 2003. – С.120-123.
3. Гродзинский А.М. Аллелопатия растений и почвоутомление. – К.: Наук. думка, 1991. – 431 с.
4. Мелёванная Н.Н. Циркон – новый стимулятор роста и развития растений // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. – М., 2001. – С.111.
5. Мищенко О.В., Головка Э.А., Поспелов С.В. Особенности аллелопатической активности эхинацеи пурпурной первого и второго годов вегетации // Інтродукція рослин. – 2005. – №4. – С.88-92.
6. Поспелов С.В., Самородов В.Н., Мищенко О.В. Особенности накопления гидроксикоричных кислот у эхинацеи пурпурной первого года вегетации // Вісн. Полтав. держ. аграрн. академії – 2002. – №4. – С.34-38.
7. Самородов В.Н., Поспелов С.В., Моисеева Г.Ф. и др. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea* (L.) Moench.) и его фармакологические свойства (обзор) // Хим.-фармац. журнал. – 1996. – №4. – С.32-37.
8. Щербакова Т.О. Аллелопатичні особливості інтродукованих видів роду ехінацея // Наук. вісн. Ужгородського ун-ту. – Серія Біологічна. – №9. – Ужгород, 2001. – С.225-227.
9. Hobbs C.K. *Echinacea*. A Literature Review// Herbal Gram. – 1994. – №30. – p.33-48.

УДК 543.3
© 2006

*Іващенко О.Д., кандидат хімічних наук,
Шешеня С.К., кандидат біологічних наук,
Буєвич Н.О.,*

Полтавський університет споживчої кооперації України

ЗАЛЕЖНІСТЬ АКТИВНОЇ КИСЛОТНОСТІ ВОДИ, КОНЦЕНТРАЦІЇ ІОНІВ ВОДНЮ ТА ВМІСТУ СУЛЬФАТІВ ВІД ТЕРМІНІВ МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ТА СИЛИ МАГНІТНОГО ПОЛЯ

Постановка проблеми.

Відомо, що вода стає більш реакційноздатною, коли ступінь водневих зв'язків зменшується (4).

Сітководна структура зі значною кількістю водневих зв'язків уповільнює реакції в результаті зростання в'язкості, зменшення дифузності та активності водних молекул. Будь-який фактор, що зменшує водневі зв'язки та їх силу, повинен збільшувати реакційну здатність води. Як свідчать літературні джерела (1-3), магнітне поле і пов'язаний з цим електромагнітний ефект призводить до складних процесів перетворення молекул води, таких як левітація (у досить сильних магнітних полях – 10 Тесла), збільшення числа мономерних молекул води та її тетраедральності, утворення клатратів (у слабких магнітних полях – 0,02 Тесла) і циклоїдних утворень, переорієнтації молекул води у зв'язку з ослабленням і розтягуванням водневих зв'язків. Існує думка вчених, що зміна у водневих зв'язках, можливо, впливає також на гідратацію оксиду вуглецю (IV), що призводить до зміни рН. Передбачається, що роль розчиненого газу в хімії води дуже важлива, особливо, якщо буде підтверджене утворення нанобульбашок, які мають лише декілька молекул газу. Ця точка зору знаходить підтримку в експериментах учених із дегазування води, яке призводить до втрати нею магнітних і електричних ефектів. Газ, який збирається на гідрофобних поверхнях, викликає також гідрофобний ефект і формування води з низькою густиною. Вплив електромагнітного поля здійснюється також через продукти дисоціації води – іони гідроксонію (H_3O^+) та гідроксилу (OH^-), які орієнтують певним чином близько розташовані молекули води, в результаті чого утворюються “циклоїдні арки” і плоскі кільцеві асоціати.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою нашої роботи було дослідження впливу величини індукції магнітного поля і часу

Досліджено залежність активної кислотності, концентрації іонів водню та вміст сульфатів у водопровідній воді у залежності від терміну її обробки магнітним полем та від його сили.

обробки ним водопровідної води на її активну кислотність, концентрацію іонів водню та вміст сульфатів. Для цього вода

оброблялася в апараті ВА – 100 магнітним полем силою 0,02, 0,08 та 0,13 Тесла протягом 10, 20, 40, 60 і 120 секунд. Контролем була водопровідна вода, яка не піддавалася дії магнітного поля. Активна кислотність визначалася за допомогою приладу рН-метра, а концентрація іонів водню розраховувалася теоретично за допомогою формули:

$$pH = -\lg[H^+]$$

Результати досліджень. Результати досліджень наведені в таблиці 1. Аналізуючи їх, можна відмітити, що контрольна водопровідна вода (К) має рН 7,7, тобто близьке до нейтрального, а концентрацію іонів водню – $1,995 \cdot 10^{-8}$ моль/л. За магнітної обробки водопровідної води рН середовища збільшилося, у порівнянні з контролем, на одиницю і набуло значення 8,7, а концентрація іонів водню зменшилася на один порядок ($1,995 \cdot 10^{-9}$ моль/л) як за усіх досліджуваних термінів магнітної обробки, так і за досліджуваних індукцій магнітного поля. Таким чином, рН середовища, порівняно з контролем, стало більш лужним.

На твердість води впливають сульфати, тому нами визначався їх вміст у контрольній воді (не оброблялася магнітним полем) і в омагніченій. Метод дослідження базується на утворенні суспензії сульфату барію, стабілізації інтенсивності помутніння розчину додаванням захисного колоїду розчину желатину і вимірювання помутніння за допомогою фотоелектроколориметра за зеленого світлофільтру. Для розрахунків необхідно було побудувати градуировочний графік на міліметровому папері, виконавши перед тим необхідні дослідження. Вміст SO_3 в 1000 мл води, яка аналізується (Q мг/1000мл), розраховується за допомогою такого рівняння:

ТВАРИННИЦТВО

1. Вплив сили магнітного поля і терміну обробки водопровідної води на її активну кислотність та концентрацію іонів водню

Сила магнітної обробки, Тесла	К	Термін магнітної обробки, секунди				
		10	20	40	60	120
рН						
0,02	7,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
0,08	7,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
0,13	7,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
(H ⁺)						
0,02	1,995·10 ⁻⁸	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹
0,08	1,995·10 ⁻⁸	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹
0,13	1,995·10 ⁻⁸	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹	1,995·10 ⁻⁹

2. Вплив магнітної обробки водопровідної води на вміст сульфатів

Термін магнітної обробки, секунди	Показники ФЕКа	Показники графіка, мг	Вміст SO ₃ у 1000 мл досліджуваної води, мг
10	0,111	3,72	148,8
20	0,111	3,72	148,8
40	0,111	3,72	148,8
60	0,111	3,72	148,8
120	0,111	3,72	148,8
К	0,111	3,72	148,8

$$Q = \frac{q \cdot 1000}{25},$$

де q – знайдена на градуировочному графіку кількість SO₃ в мг; 25 – взятий для аналізу об'єм води в мл.

Дані досліджень наведені в таблиці 2. Вони свідчать про те, що досліджувана водопровідна вода містить незначну кількість сульфатів – 148,8 мг/л, у той час як допустима норма становить 500 мг/л. Магнітна обробка та її терміни не вплинули на вміст сульфатів у досліджуваній водопровідній воді.

Висновки. 1. Магнітна обробка водопровідної

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Антонченко В.Я., Давидов А.С., Ильин В.В. Основы физики воды. – К.: Наукова думка, 1991. – 635с.
2. Синюков В.В. Вода известная и неизвестная. – М.: Знание, 1987. – 284с.
3. E.E. Fesenko, V.I. Popov, V.V. Novikov et al.

води змістила значення рН у бік лужності на одну одиницю, у порівнянні з контролем, а концентрацію іонів водню зменшила на один порядок.

2. Зміна активної кислотності (рН) і концентрації іонів водню водопровідної води однакова, порівняно з контролем, за всіх досліджуваних термінів магнітної обробки (10, 20 40, 60 і 120 сек.) і за різної сили магнітної індукції (0,02; 0,08; 0,13 Тесла).

3. Магнітна обробка водопровідної води не вплинула на вміст у ній сульфатів.

Structure formation a water by the action of weak magnetic fields and xenon. Electron microscopy analysis, Biophysika 47 (2002) 389 – 394.

4. M.C.R. Symons. Water structure, unique but not anomalous, Phil. Trans. R. Soc. Lond. A 359 (2001) 1631 – 1646.

УДК 543.3
© 2006

*Кудрик М.А., Плахотіна Ж.Є., кандидати біологічних наук,
Стебліна К.П.,*

Полтавський університет споживчої кооперації України

ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ІНДУКЦІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ТА ЧАСУ ОБРОБКИ НИМ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІДИСТИЛЯТУ

Постановка проблеми.

Вода є головним, найвагомішим, а також найбільш розповсюдженим компонентом харчових продуктів.

Будучи наявною в рослинних і тваринних продуктах у вигляді клітинного та позаклітинного компоненту, як диспергуюче середовище і розчинник, вона зумовлює їх консистенцію, структуру, впливає на якість, визначає смак, стійкість для зберігання. Важливою є і безпосередня участь води в усіх гідролітичних процесах.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. З літературних джерел відомо, що після магнітної обробки у воді відбуваються різні фізико-хімічні процеси, що розширює межі її практичного застосування (2).

При дослідженні впливу обертаючого електромагнітного поля на фізико-хімічні властивості водопровідної води нами було виявлено, що електромагнітна обробка впливає на них. Так, змінювалася в'язкість у середньому на 5-6%. Поверхневий натяг змінювався періодично на 0,5-3%, в залежності від тривалості обробки магнітним полем. Такі зміни можна пов'язати як із змінами в хімічному складі води, так і змінами в

Досліджено вплив сили індукції та часу обробки бідистиляту на питому вагу, в'язкість, поверхневий натяг, молекулярну рефракцію, наявність перекису водню.

структурі її молекул (3).

Мета досліджень та методика їх проведення.

Для виключення впливу

на фізико-хімічні показники води розчинних газів, органічних і неорганічних речовин, для дослідження взяли бідистилят, який обробляли в апараті ВА – 100 магнітним полем силою 0,02 тл, 0,08 тл та 0,13 тл протягом 10 с, 20 с, 40 с, 60 с, 120 с. Контролем був бідистилят, не оброблений магнітним полем.

Досліджували фізико-хімічні показники: питому вагу, поверхневий натяг, в'язкість, молекулярну рефракцію, наявність перекису водню.

Питому вагу визначали пікнометрично, поверхневий натяг – за допомогою сталагмометра, в'язкість – за допомогою віскозиметра, молекулярну рефракцію розраховували за формулою

Лоренца $\left(R = \frac{M}{d} \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \right)$, перекис водню визна-

чали в талій після заморожування води методом перманганатометрії.

Результати досліджень. Як показують одержані результати, обробка бідистиляту води обертаючим електромагнітним полем впливає на поверхневий натяг, в'язкість, питому вагу (табл. 1).

1. Вплив сили та часу електромагнітного опромінювання бідистиляту на його питому вагу, поверхневий натяг, в'язкість

Величина електромагнітної індукції, тл	К (контроль)	Час обробки, с				
		10	20	40	60	120
Питома вага ρ , г/см ³						
0,02	1,01044	1,01088	1,01192	1,01088	1,00848	1,00876
0,08	1,01044	1,01140	1,00936	1,00942	1,00816	1,00984
0,13	1,01044	1,04992	1,05004	1,05006	1,05034	1,04986
Поверхневий натяг δ , н/м·10 ⁻³						
0,02	72,53	73,405	74,394	74,268	74,082	73,251
0,08	72,53	73,377	72,452	72,456	72,366	73,329
0,13	72,53	76,505	80,184	78,285	76,202	78,269
В'язкість η , пуаз·10 ⁻³						
0,02	10	10,03	10,01	10,00	10,12	10,11
0,08	10	10,11	10,26	10,28	10,27	10,41
0,13	10	10,43	10,44	10,60	10,61	10,68

ТВАРИННИЦТВО

2. Зміна молекулярної рефракції та вмісту перекису водню в залежності від часу та сили електромагнітного опромінювання бідистилляту

Величина електромагнітної індукції, тл	К (контроль)	Час обробки, с				
		10	20	40	60	120
Молекулярна рефракція, м ³ /кмоль						
0,02	3,660	3,660	3,657	3,660	3,670	3,670
0,08	3,660	3,677	3,670	3,666	3,670	3,670
0,13	3,660	3,520	3,520	3,520	3,520	3,520
Перекис водню, мг/л·10 ⁻²						
0,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0,68	0,68
0,08	1,02	1,02	1,02	0,68	0,68	0,68
0,13	1,02	0,62	0,68	0,68	0,62	0,68

Найбільші зміни відбуваються за збільшення сили обертаючого магнітного поля від 0,02 тл до 0,13 тл: поверхневий натяг збільшується в середньому на 8,5%, сила опромінення у 0,02 тл та 0,08 тл практично не впливає на питому вагу бідистилляту, тоді як за опромінення силою 0,13 тл збільшується питома вага в середньому на 3,2%. Аналогічно впливає на в'язкість водної системи не так тривалість опромінення, як його сила. За сили опромінення 0,13 тл в'язкість зростає на 6,8%, порівняно з контролем.

Зміни питомої ваги, поверхневого натягу та в'язкості свідчать про збільшення сили міжмолекулярної взаємодії між молекулами води.

Поляризація молекул є одним із важливих фізичних властивостей молекул. Саме величина молекулярної рефракції характеризує ступінь поляризації молекул в електричних, магнітних полях. Із даних таблиці 2 видно, що магнітна оптична активність молекул води залишається без зміни. Відносний показник заломлення, що характеризує відношення швидкості розповсюдження світла (у воді та призмах рефрактометра), під час досліду залишається незмінним (1,333).

Наявність перекису водню, навіть, у контролі пояснюємо тим, що одержуючи бідистиллят воду піддають термічній обробці. Як показали досліди В. Петровського (1), перекис водню може

утворюватися в результаті реакції води з розчиненим киснем (1).

У нашому досліді це малоімовірно, так як об'єктом дослідження був бідистиллят, до того ж ця реакція є дуже енергоємною. Дія електромагнітного опромінювання вплинула на хімічні реакції розкладу перекису водню. Була виявлена наступна закономірність: за сили опромінення 0,02 тл перекис водню зменшується через 60 с; 0,08 тл – через 40 с; 0,13 тл уже через 10 с у 1,6 разу. З вищесказаного можна зробити висновок, що на наведені системи (у нашому випадку – на фізико-хімічні властивості бідистилляту) впливає електромагнітне опромінення: і не так його час, як сила. Змінюється питома вага, поверхневий натяг, в'язкість, кількість перекису водню власне води. Структурні зміни в молекулах води можуть супроводжуватися розривом водневих зв'язків, виникненням вільних радикалів та асоціатів (H₂O)_n із різним значенням "n" (1-3).

Висновки. 1. В утворенні перекису водню певну роль відіграють вільні радикали, які можуть бути наявні у водній системі після її термічної обробки.

2. Одержані дані щодо впливу обертаючого електромагнітного поля на фізико-хімічні властивості води та бідистилляту дадуть можливість обґрунтовано пояснити дію даного фактора на водні системи харчової сировини.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вопросы теории и практики магнитной обработки воды и водных систем // Сборник II Всесоюз. совещ. – М.: Цветметинформация, 1971. – 316 с.
2. Класен В.И. Омагничивание водных систем. –

М.: Химия, 1978. – 238 с.

3. Кудрик В.И., Плахотіна Ж.С. та ін. Дослідження впливу обертаючого електромагнітного поля на фізико-хімічні властивості води // Наук. вісник ПУСКУ. – 2003. – №2. – С.17-22.

*Кобизева Л.Н., кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва*

ПОЛІМОРФІЗМ БІЛКА У НАСІННІ СОЇ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми. У світовому землеробстві сою широко використовують як унікальне джерело білкових і жиркових ресурсів. У насінні сої міститься в середньому 38-40% білка і 20-25% олії. Соевий білок легко засвоюється організмом людини і тварин, тому що він на 85-90% складається з водорозчинної фракції (глобулінів – 60-81%, альбумінів – 2-25%) (1). Якщо порівнювати вміст білка у зерні сої з його вмістом у продуктах тваринного походження, то соя містить удвічі більше білка, ніж яловичина, утричі більше, ніж яйця, та у 11 разів більше, ніж молоко (2).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вивченню вмісту білка, його поліморфізму в залежності від видового, сортового різноманіття та умов вирощування в насінні сої присвячено багато наукових праць як вітчизняних (1-2, 4, 6-8), так і закордонних (9-10) авторів. У них доведено, що вміст білка в зерні сої значною мірою залежить від сорту, тобто знаходиться під генетичним контролем. На його рівень впливають також і умови, в яких формується насіння. Більшість авторів притримується думки, що в роки з прохолодним періодом вегетації білка в зерні сої накопичується менше, ніж у роки з підвищеними температурами.

Мета досліджень та методика їх проведення. У зв'язку з тим, що в Національному центрі генетичних ресурсів рослин України формується генофонд сої, який налічує понад 1500 зразків, що широко використовуються в селекційних програмах України, робота по проведенню скринінгу зібраного різноманіття сої за вмістом в насінні білка є важливою і необхідною. Вона проводиться поетапно, трирічними циклами. У польових умовах зразки оцінюються за господарськими ознаками: придатність до механізованого збирання, урожайність, стійкість до ураження шкідниками і хворобами. Зразки, які за попередніми оцінками мали високий рівень прояву

В умовах східного Лісостепу України вивчали поліморфізм білка в насінні 135-и сортозразків сої з національної колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Виявлена істотна мінливість білковості в залежності від сорту і незначна – від кліматичних умов вирощування. Відмічений низький рівень вмісту білка у досліджуваній популяції. Виділені джерела підвищеної білковості зерна: сорти з України – Терезинська 24, Терезинська 10А; з Японії – Shika №1, Токуо; з Болгарії – ВУ-5819, ВУ-5831, які доцільно використовувати в селекції на підвищення якості зерна.

господарських ознак, включаємо до вивчення їх біохімічного складу. За період 1999-2001 рр. проведено аналіз вмісту білка в зерні у 135-и зразках. Загальний вміст білка в зерні сої визначали за методом К'ельдаля (шляхом множення азоту на коефіцієнт 6,25) у відділі якості зерна Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

Результати наших досліджень показали, що вміст білка в зерні сої варіює значною мірою у залежності від сорту (тобто генотипу) від 29,3% (Agrow 1937, IR 01314) до 42,6% (ВУ 5819, IR 01228) і в меншій – від кліматичних умов вегетації рослин (від 34,0% до 37,4%). Найвищий рівень білка в зерні сформували досліджувані сортозразки сої у 1999 році, який характеризувався високими температурами повітря та помірним зволоженням у період наливу зерна (табл. 1). За твердженням ряду іноземних авторів висока вологість ґрунту в період наливу зерна сприяє зниженню вмісту білка в зерні сої, що ми спостерігали у 2000 і 2001 роках, і пояснюють вони це недостатньою азотфіксацією (10).

Вміст білка у сортах сої з різних географічних зон мав незначну мінливість у залежності від погодних умов вегетаційного періоду (від 0,2% у скоростиглого сорту Юг-40 з України до 14,5% – у пізньостиглого сорту Дамаса з Югославії). За мінливістю вмісту білка в зерні сої (в залежності від умов вирощування), вивчені колекційні зразки розподілені нами на дві групи: із незначною мінливістю (коефіцієнт варіації $\leq 10\%$) – 129 зразків, із середньою (коефіцієнт варіації 11-20%) – 6 зразків.

Встановлені нестійкі (від 0,7-0,56% до -0,20%) кореляційні зв'язки вмісту білка з тривалістю вегетаційного періоду. Скринінг колекційних зразків за вмістом білка у зв'язку із тривалістю вегетаційного періоду показав, що підвищену білковість мали зразки скоростиглої і середньостиглої груп (табл. 2).

РОСЛИННИЦТВО

Відмічений помірний зворотний кореляційний зв'язок білковості з урожайністю насіння (від -0,05 до -0,43). Найбільша та істотна ця залежність прослідковується у сортів середньо- та пізньостиглої груп. Це, на нашу думку, пов'язано, перш за все, з несприятливими умовами, які складаються в зоні східного Лісостепу України у період формування зерна зразків цих груп стиглості, а саме – надмірне зволоження і низькі середньодобові температури повітря.

Слід відзначити, що вивчена нами популяція колекційних зразків сої характеризувалася невисокою білковістю насіння. Така ж тенденція відмічена нами і в інші роки досліджень. Вивчене різноманіття за вмістом білка в зерні розподілено згідно Міжнародного класифікатору (8) на три групи:

- низький, перехідний до середнього (30,1-35,0%) – 63 зразків;
- середній (35,1-40,0%) – 71 зразок;
- середній, перехідний до високого (40,1-45,0%) – 1 зразок.

Аналіз результатів оцінки якості зерна показав, що серед вивченого асортименту є зразки з високим рівнем цих показників, які доцільно використовувати в селекції на підвищення якості зерна (табл. 3).

Результати вивчення поліморфізму колекційних зразків сої показали, що національні стандарти сої мають низький вміст білка в насінні, тому ми рекомендуємо при вивченні цієї ознаки використовувати як еталон білковості зразок з Болгарії ВУ-5819.

1. Агрометеорологічна характеристика міжфазних періодів (за даними метеопосту "Елітне")

Показники	Середня температура по роках, °С			Сума опадів по роках, мм		
	1999 р.	2000 р.	2001 р.	1999 р.	2000 р.	2001 р.
Періоди: "сівба – сходи"	12,0	14,5	17,3	12,6	1,5	10,5
"сходи – цвітіння"	20,7	17,4	20,0	65,2	99,1	127,2
"цвітіння – дозрівання"	24,3	21,9	23,8	79,3	146,2	77,5
"сходи – дозрівання"	19,0	17,9	20,4	157,1	246,8	215,2
Середній вміст білка, %	37,4	34,4	34,0			
min-max	32,3-42,6	29,3-40,1	29,8-40,1			

2. Вміст білка в насінні колекційних зразків сої різних груп стиглості

Група стиглості	Роки								
	1999			2000			2001		
	n	\bar{x}	min-max	n	\bar{x}	min-max	n	\bar{x}	min-max
Скоростиглі (91-110 діб)	6	38,4	34,9-41,1	10	34,4	33,6-37,7	16	38,4	22,1-37,3
Середньоскоростиглі (111-120 діб)	32	38,4	34,3-42,6	36	35,0	30,0-41,6	34	33,4	27,7-40,5
Середньостиглі (121-130 діб)	64	36,9	28,5-42,6	28	34,0	30,6-39,7	56	33,9	29,1-38,4
Пізньостиглі (>130 діб)	33	36,3	28,5-41,5	61	34,0	29,3-40,0	29	30,0	29,1-40,1
\bar{x}		37,4			34,4			34,0	

3. Джерела високої якості зерна сої (середнє за три роки)

№ IR	Сорт, зразок	Країна походження	Вміст білку, %		V, %	Урожайність, г/м ²
			середнє	min-max		
00161	Київська 27, стандарт	UA	34,85	34,1-36,4	3,8	291
00447	Терезинська 24	UA	39,31	37,8-40,1	3,4	222
01264	Терезинська 10А	UA	38,00	36,5-40,3	5,3	310
01281	Shika №1	JP	37,17	37,6-40,1	8,6	298
01227	Tokyo	JP	38,81	37,0-40,0	4,1	274
01254	Ronest 29	HU	37,64	34,6-40,7	8,1	326
01228	ВУ-5819	BG	38,18	34,6-42,6	10,7	291
01231	ВУ-5831	BG	39,94	38,4-41,5	3,9	271

Висновки: 1. Таким чином, досліджуваній колекції сої властивий значний поліморфізм за вмістом білка в зерні. Він проявляється більшою мірою в залежності від генотипу, тому залучення до національної колекції нового матеріалу має практичне значення і дозволить розширити генетичний потенціал цієї важливої зернобобової культури.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А.О.* Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. – К.: Аграрна наука. – 1998. – 222 с.
2. *Леценко А.К.* Культура сої на Україні. – К.: Українська академія с.-г. наук, 1961. – 324с.
3. Международный классификатор СЭВ рода *Glucine wild.* – Л., 1990 – 39 с.
4. *Михайлов В.Г., Соколова Н.І., Щербіна О.З.* Кормові якості вітчизняних сортів сої, придатних до промислової переробки // Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої. – 1993. – С. 6-7.
5. *Побережна А.А.* Виробництво і торгівля соєю і продуктами її переробки у світі // Сучасні проблеми виробництва і використання кормового зерна і сої. – 1993. – С. 72-73.
6. *Сичкарь В.И.* Результаты и задачи селекции сои на Украине и в Молдове // Генетика, селек-

2. Висока стабільність білковості зерна в умовах східного Лісостепу України підтверджує доцільність пошуку нового матеріалу з генетичною детермінацією цієї ознаки.

3. Виділені зразки з підвищеним вмістом білка в зерні сої та його стабільним проявом рекомендуємо використовувати в селекційній роботі як джерела для покращання якості зерна.

ция и технология возделывания сои на Украине и в Молдове. – Одесса, 1991. – С. 5-17.

7. *Смирнова-Иконникова М.И., Веселова С.П.* Влияние географического фактора на содержание и состав белка зерновых культур // Биохимия зерна. – 1960. – №5. – С. 27-35.

8. *Чмелева З.В., Корсаков Н.И.* Характеристика коллекции сои по содержанию белка и качеству зерна // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1981. – Т.70. – Вып.2. – С. 77-80.

9. *Nelson N.C.* The chemistry of legume storage protein // Phil. Trans. R. Soc. Lond., 1984. – V.304. – P. 287-296.

10. *Vollmann J., Fritz C.N., Wagentrister H. et al.* // J. Sci. Food and Agr. – 2000. – 80, №9. – P. 1300-1306.

УДК 631.51.021:631.423.2
© 2006

Козубенко О.С., аспірант,
Костогриз П.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Уманський державний аграрний університет*

ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ РОСЛИН ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ, ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ТА КУКУРУДЗИ ЗА ЗАМІНИ ТРАДИЦІЙНОГО ВАРІАНТУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА АЛЬТЕРНАТИВНІ

Постановка проблеми. У системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур і родючості ґрунтів, провідна роль належить механічному обробітку ґрунту. Загальновідомо, що основним завданням обробітку ґрунту є створення оптимальних умов для одержання дружних сходів та їх інтенсивного початкового росту й розвитку, що забезпечується, головним чином, наявністю достатньої кількості вологи. Тому обробіток ґрунту, в першу чергу, повинен сприяти поліпшеному вологонакопиченню, раціональному використанню вологи рослинами та попередженню непродуктивних її витрат через випаровування.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Огляд літератури стосовно впливу способів основного обробітку ґрунту в сівозміні на накопичення та витрачання вологи свідчить про суперечливий характер у поглядах науковців із приводу цього питання. Так, згідно з даними Д.Н. Бухтоярова, О.К. Боронтова, В.Н. Зав'ялова (4), Н.М. Жолінського (6), С.М. Тимошенко, В.В. Вербицького (11) більше вологи у ґрунті накопичувалося після полицевого обробітку; за даними ж І.І. Ісайкіна (7), Є.В. Полуектова, В.П. Цветкова (9), Ю.І. Бочарова, С.Л. Клячиної (3) – за безполицевого, а згідно з дослідженнями В.Х. Яковлева (15), А.А. Громова, Л.Д. Заводчикової, К.Х. Бікмурзіна (5), В.Н. Шептухова, М.М. Галкіної, А.Ф. Нестерової (14) – за нульового обробітку. Існує також думка щодо рівнозначності цих способів обробітку (1, 10).

В умовах недостатнього і нестійкого зволоження обробіток ґрунту повинен забезпечити сприятливий водний режим у сівозмінах протягом усієї вегетації сільськогосподарських культур та в періоди найбільшого вологоспоживання

Наведено результати дворічних досліджень стосовно впливу різних варіантів основного обробітку чорнозему опідзоленого в п'ятипільній сівозміні на забезпеченість рослин цукрових буряків, ячменю ярого та кукурудзи вологою протягом періоду вегетації.

рослинами зокрема. Відомо, що цукрові буряки потребують найбільше вологи у період інтенсивного росту (12), кукурудза – від початку викидання

волоті до початку молочної стиглості зерна (13), а ячмінь ярий погано витримує весняну посуху внаслідок недостатнього розвитку кореневої системи в цей період (8).

Мета досліджень та методика їх проведення. Питання вологозабезпеченості цукрових буряків, ячменю ярого та кукурудзи на зерно вивчалось нами на чорноземі опідзоленому дослідного поля кафедри загального землеробства Уманського ДАУ протягом 2004-2005 років у стаціонарному польовому досліді з різними системами основного обробітку ґрунту в п'ятипільній сівозміні з таким чергуванням культур: 1 – горох, 2 – пшениця озима, 3 – цукрові буряки, 4 – ячмінь ярий, 5 – кукурудза на зерно.

Схема досліді включала такі варіанти:

1 – полицева оранка під усі культури: горох, пшеницю озиму та ячмінь ярий – на 20-22 см; під цукрові буряки – на 28-30 см; під кукурудзу – на 25-27 см;

2 – поверхневий обробіток під усі культури на 6-8 см;

3 – поверхневий обробіток під більшість культур, а під цукрові буряки – оранка на 28-30 см;

4 – нульовий обробіток під більшість культур, а під цукрові буряки – оранка на 28-30 см.

Полицева оранка проводилася плугом ПЛН-4-35, а поверхневий обробіток – культиватором КПЕ-3,8. Варіанти у досліді розміщувалися за методом рендомізованих повторень. Повторність – трикратна; посівна площа ділянок складала 576 м². Запаси ґрунтової вологи розраховували термостатно-ваговим методом за рівнем вологості ґрунту на початок та кінець вегетації цукрових буряків, ячменю ярого та кукурудзи.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

У роки проведення досліджень погодні умови дещо відрізнялися як від багаторічної норми, так і між собою. Наприклад, 2004 рік характеризувався підвищеними температурами навесні та критичним рівнем зволоження, коли за період із березня по липень випало опадів у три рази менше, а за серпень-вересень – у два рази більше багаторічної норми. У 2005 році відмічалися підвищена температура повітря та близька до норми кількість опадів на протязі всього вегетаційного періоду культур, окрім вересня, коли випало лише 2,6 мм.

Як склалися умови забезпеченості рослин цукрових буряків доступною вологою залежно від варіантів основного обробітку ґрунту свідчать дані таблиці 1, із яких видно, що на початок вегетації рослин у 2004 році в різних шарах ґрунту вони були дещо більшими за поверхневого обробітку, хоч істотною ця різниця (4,2 мм) була лише в орному шарі. На кінець вегетації запаси вологи проти вихідного рівня зменшилися в усіх шарах ґрунту в 1,6-1,7 рази, проте істотної різниці між варіантами не спостерігалось.

У 2005 році запаси доступної вологи на початку вегетації були більшими, порівняно з цим же періодом 2004 року, що було зумовлено сприятливими погодними умовами для нагромадження вологи за осінньо-весняний період. Змінилася також тенденція, а саме: за полицевої оранки відмічене збільшення запасів вологи у всіх шарах ґрунту, порівняно з поверхневим обробітком, хоча істотним воно знову було лише в орному шарі (6,2 мм). На кінець вегетації запаси вологи у шарі ґрунту 0-160 см знизилися, проти вихідного рівня, у 2,5-2,9 рази й були істотно вищими по всіх шарах за поверхневого обробітку.

У середньому за два роки досліджень тенденція щодо запасів вологи була такою ж, як і в 2005 році, тобто на початок вегетації цукрових буряків дещо кращими за цим показником були варіанти з полицевою оранкою, що, на нашу думку, можна пояснити більшою пористістю, а на кінець вегетації – з поверхневим обробітком, що пояснюється зменшенням непродуктивних витрат вологи на випаровування з поверхні ґрунту.

Як склалися умови забезпеченості рослин ячменю ярого доступною вологою залежно від варіантів основного обробітку ґрунту, можна бачити з даних таблиці 2. Їх аналіз показує, що в 2004 році запаси доступної вологи на початок вегетації культури в шарах ґрунту 0-30, 0-100 і 0-160 см ґрунту були дещо більшими у разі заміни полицевого обробітку поверхневим (на 3,4; 2,2 та 2,7 мм) та відмові від основного обробітку взагалі (на 9,0; 5,8 та 7,4 мм), хоч істотним це було лише в орному шарі. На кінець вегетації запаси вологи проти вихідного рівня зменшилися по всіх шарах ґрунту в 1,5-1,7 рази, хоча тенденція залишилася такою ж, як і на початку вегетації з незначною перевагою ґрунтозахисних обробітків.

У 2005 році спостерігалася зміна тенденції у вологонакопиченні на початок вегетації ячменю ярого, порівняно з 2004 роком, коли у всіх шарах ґрунту певну перевагу мав варіант із полицевою оранкою, хоч вона і знаходилася в межах найменшої істотної різниці. Однак на кінець вегетації у варіанті з полицевим обробітком у шарі ґрунту 0-160 см вологи залишилося на 9,9 та 13,4 мм (НІР_{0,95} – 7,85 мм) менше, порівняно з поверхневим та нульовим обробітками.

1. Запаси доступної вологи на посівах цукрових буряків на фоні різних варіантів основного обробітку ґрунту, мм

Варіант обробітку ґрунту	На початок вегетації			На кінець вегетації		
	Шар ґрунту, см					
	0-30	0-100	0-160	0-30	0-100	0-160
2004 рік						
Полицева оранка	37,4	154,6	251,1	23,8	95,6	149,5
Поверхневий обробіток	41,6	159,2	254,0	23,2	96,9	153,3
НІР _{0,95}	3,25	12,20	18,93	2,39	8,63	12,53
2005 рік						
Полицева оранка	47,9	167,9	267,2	17,7	58,7	91,6
Поверхневий обробіток	41,7	159,0	254,9	19,1	65,2	103,2
НІР _{0,95}	3,85	14,00	18,37	1,29	4,60	8,57
Середнє за два роки						
Полицева оранка	42,7	161,3	259,2	20,8	77,2	120,6
Поверхневий обробіток	41,7	159,1	254,5	21,2	81,1	128,3

РОСЛИННИЦТВО

2. Запаси доступної вологи на посівах ячменю ярого на фоні різних варіантів основного обробітку ґрунту, мм

Варіант обробітку ґрунту	На початок вегетації			На кінець вегетації		
	Шар ґрунту, см					
	0-30	0-100	0-160	0-30	0-100	0-160
2004 рік						
Полицева оранка	40,4	162,8	262,1	28,6	102,2	155,6
Поверхневий обробіток	43,8	165,0	264,8	29,4	104,5	159,7
Нульовий обробіток	49,4	168,6	269,5	29,5	105,7	163,3
НІР _{0,95}	2,26	10,80	16,58	1,74	7,97	11,41
2005 рік						
Полицева оранка	60,4	205,7	317,4	21,3	70,4	128,1
Поверхневий обробіток	58,6	201,0	311,4	22,6	75,5	138,0
Нульовий обробіток	57,3	198,2	307,3	23,6	77,0	141,5
НІР _{0,95}	3,25	13,35	17,22	1,46	4,34	7,85
Середнє за два роки						
Полицева оранка	50,4	184,3	289,8	25,0	86,3	141,9
Поверхневий обробіток	51,2	183,0	288,1	26,0	90,0	148,9
Нульовий обробіток	53,4	183,4	288,4	26,6	91,4	152,4

У середньому за два роки досліджень на початку вегетації ячменю ярого різниці в запасах вологи у 160-сантиметровому шарі ґрунту не відмічено, проте в орному шарі ґрунту дещо більшими вони були на фоні нульового обробітку. На кінець вегетації перевагу за цим показником мали варіанти з ґрунтозахисними обробітками.

Дані таблиці 3 свідчать, що на початку вегетації кукурудзи у 2004 році за заміни полицевої оранки поверхневим обробітком культиватором КПЕ-3,8 відбулося істотне (3,2 мм) збільшення кількості вологи в орному шарі, а за нульового

обробітку – в шарах ґрунту 0-30 см (6,5 мм) та 0-100 см (10,7 мм). Що стосується 160-сантиметрового шару, то тут різниця між варіантами обробітку ґрунту була неістотною.

На кінець вегетації кукурудзи запаси вологи 160-сантиметрового шару ґрунту в середньому по всіх варіантах основного обробітку проти вихідного рівня хоч і зменшилися в 1,7 рази, але істотної різниці між варіантами по цьому показнику не відмічено – при тенденції до підвищення вмісту доступної вологи зі зменшенням механічного впливу на ґрунт знаряддями обробітку.

3. Запаси доступної вологи на посівах кукурудзи на фоні різних варіантів основного обробітку ґрунту, мм

Варіант обробітку ґрунту	На початок вегетації			На кінець вегетації		
	Шар ґрунту, см					
	0-30	0-100	0-160	0-30	0-100	0-160
2004 рік						
Полицева оранка	35,5	149,6	244,3	26,7	112,6	184,2
Поверхневий обробіток	38,7	156,6	250,9	26,4	114,2	188,4
Нульовий обробіток	42,0	160,3	254,4	26,2	115,1	190,8
НІР _{0,95}	2,40	9,84	15,12	1,51	8,95	10,55
2005 рік						
Полицева оранка	50,9	195,4	306,6	19,7	70,8	129,5
Поверхневий обробіток	50,1	184,5	294,2	20,9	79,5	147,7
Нульовий обробіток	49,5	182,7	290,9	22,6	81,5	150,7
НІР _{0,95}	2,94	9,36	17,17	1,48	5,28	9,33
Середнє за два роки						
Полицева оранка	43,2	172,5	275,5	23,2	91,7	156,9
Поверхневий обробіток	44,4	170,6	272,6	23,7	96,9	168,1
Нульовий обробіток	45,8	171,5	272,7	24,4	98,3	170,8

У 2005 році, порівняно з попереднім роком, на початку вегетації кукурудзи існувала зворотна тенденція, тобто відбулося зменшення запасів вологи в усіх шарах ґрунту при мінімалізації основного обробітку, хоча й було воно неістотним. На кінець вегетації кількість вологи в шарі ґрунту 0-160 см у середньому по всіх варіантах основного обробітку зменшилася проти вихідного рівня у 2,3 рази. Також спостерігалось досить істотне збільшення її запасів у цьому шарі ґрунту, порівняно з полицевою оранкою, на варіантах із поверхневим (18,2 мм) та нульовим (21,2 мм) обробітками.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Барштейн Л.А., Шкарєдний І.С., Якименко В.Н. Нужна ли глубокая вспашка // Сахарная свекла. – 1999. – №1. – С.7-8.
2. Барштейн Л.А., Якименко В.М., Шкарєдний І.С. Періодичність глибокої оранки // Цукрові буряки. – 1999. – №4. – С.12-13.
3. Бочаров Ю.И., Клячина С.Л. В Томской области // Земледелие. – 1995. – №2. – С.12-13.
4. Бухтояров Д.Н., Боронтов О.К., Завьялов В.Н. Комбинированная система // Сахарная свекла. – 1990. – №5. – С.8-9.
5. Громов А.А., Заводчикова Л.Д., Бикмурзин К.Х. Экологический эффект минимализации обработки почвы // Земледелие. – 1991. – №7. – С.36-37.
6. Жолинский Н.М. Почвозащитные приемы при возделывании яровой пшеницы // Земледелие. – 2004. – №6. – С.13-14.
7. Исайкин И.И. Опыт освоения адаптивной системы обработки почвы в Мордовии // Земледелие. – 2003. – №4. – С.10-11.
8. Кононюк В.А. Ячмень. – К.: Урожай, 1986. – 142 с.

У середньому за 2004-2005 роки досліджень різні варіанти основного обробітку ґрунту виявилися майже рівноцінними за кількістю доступної вологи на початку вегетації кукурудзи, однак на кінець вегетації полицева оранка дещо поступалася за цим показником мінімальним обробіткам.

Висновки. Заміна полицевої оранки поверхневим та нульовим обробітками ґрунту не погіршує умови вологозабезпечення рослин цукрових буряків, ячменю ярого та кукурудзи протягом вегетації.

9. Полуэктов Е.В., Цветков В.П. Чизельная обработка почвы под кукурузу на склонах // Земледелие. – 1993. – №7. – С.22-23.
10. Романський О., Костенко К., Черногор К. Порівняльна оцінка способів основного обробітку ґрунту під цукровий буряк // Техніка АПК. – 2004. – №1-2. – С.22-23.
11. Тимошенко С.М., Вербицький В.В. Энергозберігаючий обробіток ґрунту // Цукрові буряки. – 1998. – №2. – С.12-13.
12. Українська інтенсивна технологія виробництва цукрових буряків // За ред. О.М.Ткаченка, М.В.Роїка. – К.: Академпрес, 1998. – 240 с.
13. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
14. Шептухов В.Н., Галкина М.М., Нестерова А.Ф. Особенности возделывания культур при минимализации обработки суглинистой почвы // Земледелие. – 1995. – №5. – С.18-20.
15. Яковлев В.Х. Высокий урожай без осенней обработки // Земледелие. – 2001. – №5. – С.33.

УДК 632. 92. 025: 632. 95. 025. 5.: 633. 491
© 2006

Лисицкая С.М., ассистент,
Украинский государственный химико-технологический университет,

Балалаев А.К., кандидат биологических наук,
Днепропетровский национальный университет

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАТРИЧНОЙ ОСНОВЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИЦИДОВ В ДИНАМИКЕ РАЗВИТИЯ КАРТОФЕЛЬНОГО АГРОЦЕНОЗА

Постановка проблемы. Метод планирования экспериментальных данных по химической защите сельскохозяйственных растений от вредителей даёт возможность создать модели в виде поверхностей отклика результативных показателей (3, 6-7), что позволяет подобрать и оптимизировать с позиций экологии как сам применяемый способ, так и его технологические параметры.

Цель исследований и методика их проведения. Известно, что регрессионные модели второго порядка могут адекватно описывать динамическую взаимосвязь между исследуемыми факторами в системе агроценоза (1-2).

Для проверки наличия связи между результативными признаками (биологической эффективностью, урожайностью) и исследуемыми факторами (инсектицид; норма расхода; смесь инсектицида с матричной основой, которая характеризуется как наполнитель, носитель действующих веществ инсектицидов), а также для установления силы влияния приведенных показателей на взаимосвязи между ними в условиях агроценоза целесообразно использовать методы дисперсионного анализа (5).

Ранее были получены первичные данные полевого эксперимента с применением смесей инсектицидов с комплексом биологически активных веществ отходов маслоэкстракционных производств – РАПТ – против колорадского жука на картофеле, которые показали необходимость применения многомерных статистических методов обработки результатов (4).

Результаты исследований. С целью установления уровня статистической значимости действия матричной основы – РАПТ – на эффективность химического метода в картофельном агро-

За допомогою багатомірних статистичних методів аналізу експериментальних даних оцінюється вплив екологічно безпечних компонентів матричної основи (РАПТ – рослинний афіцид проти попелиці), яку отримано з відходів олійноекстракційних виробництв, на біологічну ефективність інсектицидів проти колорадського жука в картопляному агроценозі. Також показана можливість зниження норми витрати інсектицидів різних хімічних класів за комплексного використання їх з речовинами РАПТ.

ценозе при использовании различных инсектицидов: дециса (D), волатона (V), актары (A) была применена трёхфакторная модель эксперимента.

В качестве первого трёхуровневого фактора предусматривался “инсектицид”. Предполагалось оценить долю дисперсий, соответствующую вкладу

каждого инсектицида (D, V, A) в итоговые показатели, рассматриваемые в динамике развития агроценоза через 3, 14, 21 сутки после обработки картофеля.

Второй двухуровневый фактор – “норма расхода” – использовался с целью установления доли дисперсий от применения инсектицидов (D, V, A) в разных дозировках (максимальных и минимальных). При этом нормы расхода использовались как относительные величины.

Для изучения роли матричной основы – РАПТ – и её влияния на инсектицидную активность препаративных форм рассматривался третий фактор – “смесь инсектицида (D, V, A) с РАПТ” как наиболее важный при анализе результатов исследований.

Для оценки уровня различий между анализируемыми результативными параметрами использовалось отношение дисперсий – критерий адекватности Фишера (F) (5).

Было установлено, что среднее значение урожайности картофеля (82 ц/га) для контроля (без применения инсектицидов) статистически значимо меньше среднего значения урожайности любого опытного варианта с доверительной вероятностью 0,95, рассчитанной по критерию Стьюдента.

Результаты проведенного дисперсионного анализа представлены в табл. 1.

1. Статистическая оценка влияния трёхфакторной модели (инсектицид; норма расхода; смесь инсектицида с матричной основой – РАПТ) на результативные параметры

Факторы	Биологическая эффективность			Урожайность	Суммарный эффект
	3 суток	14 суток	21 сутки		
	F	F	F		
Инсектицид	3,37*	24,25*	83,05*	7,04*	739,90*
Норма расхода	232,74*	487,77*	691,19*	217,24*	431,13*
Смесь инсектицида с РАПТ	167,45*	307,03*	1049,5*	79,89*	1556,7*
Инсектицид; норма расхода	4,12*	14,86*	64,28*	4,12*	215,33*
Инсектицид; смесь инсектицида с РАПТ	16,10*	24,81*	57,06*	1,70	251,51*
Норма расхода; смесь инсектицида с РАПТ	26,36*	34,95*	14,28*	12,11*	1235,0*
Инсектицид; норма расхода; смесь инсектицида с РАПТ	10,20*	10,06*	20,76*	8,75*	112,14*

* *p* – уровень значимости (значения, которые меньше 0,05).

Несмотря на то, что абсолютные значения критериев Фишера, которые представлены в табл. 1, для каждого полученного отклика результативных параметров (биологической эффективности, урожайности, их суммарного эффекта) выражаются различными соотношениями факторов, практически все исследуемые факторы имеют статистически значимый эффект на все зависимые переменные.

Проведенный анализ дисперсии позволил установить влияние семи вариантов сочетаний выбранных факторов на итоговые параметры: биологическую эффективность, урожайность картофеля и их суммарный эффект (суммарную изменчивость биологической эффективности и урожайности под воздействием исследуемых факторов).

Статистическая обработка результатов исследований дала возможность выявить наиболее значимые параметры, для которых были получены самые высокие значения критериев Фишера. При этом наибольшие абсолютные значения критериев Фишера имели варианты, включающие смесь инсектицида (D, V, A) с РАПТом. Так, для суммарного эффекта в двух комбинациях смесей на основе РАПТа были получены максимальные значения критериев Фишера 1235 и 1556,7 (табл. 1).

В связи с тем, что при химической обработке для каждого применяемого инсектицида существуют свои регламентированные различающиеся дозировки, при проведении дальнейшего статисти-

ческого анализа могут возникать нежелательные отклонения. Поэтому условно нормы расхода инсектицидов были разделены на отдельные уровни: минимальный (min), средний (mid) и максимальный (max), что позволило привести в соответствие ожидаемые результаты.

Направление статистических взаимосвязей между средними результативными параметрами (биологической эффективностью в динамике, урожайностью) и исследуемыми факторами (химического характера инсектицида, его дозы в смесях с матричной основой и без неё) прослеживаются на рис. 1, 2.

На рис. 1 графически показано, что для варианта смесей инсектицида (D, V, A) с РАПТом представленные отклики всех переменных показателей результативных параметров достигают насыщения (стабилизируются) уже при средней дозе инсектицидов независимо от вида последних. Не отвечает общей тенденции только увеличение биологической эффективности через 21 сутки в опытах с волатоном при возрастании его расхода.

Для вариантов использования инсектицидов без РАПТа (рис. 2) указанного насыщения не происходит. Средние значения всех откликов результативных параметров только при максимальной норме расхода инсектицидов приближаются к значениям, получаемым при применении средней дозы инсектицидов с добавкой РАПТа. Биологическая эффективность волатона через 21 сутки практически не зависит от нормы расхода и остаётся стабильно низкой.

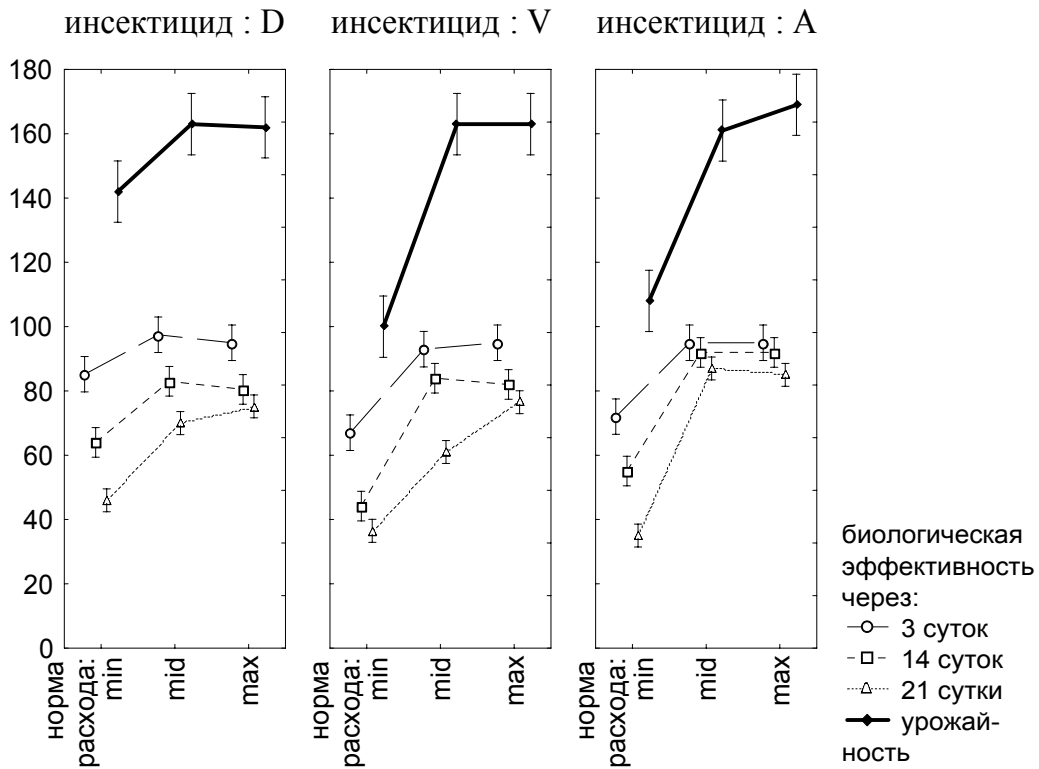


Рис. 1. Зависимость средних значений откликов от факторов: инсектициды (децис, волатон, актара), их норма расхода, смеси с РАИТ

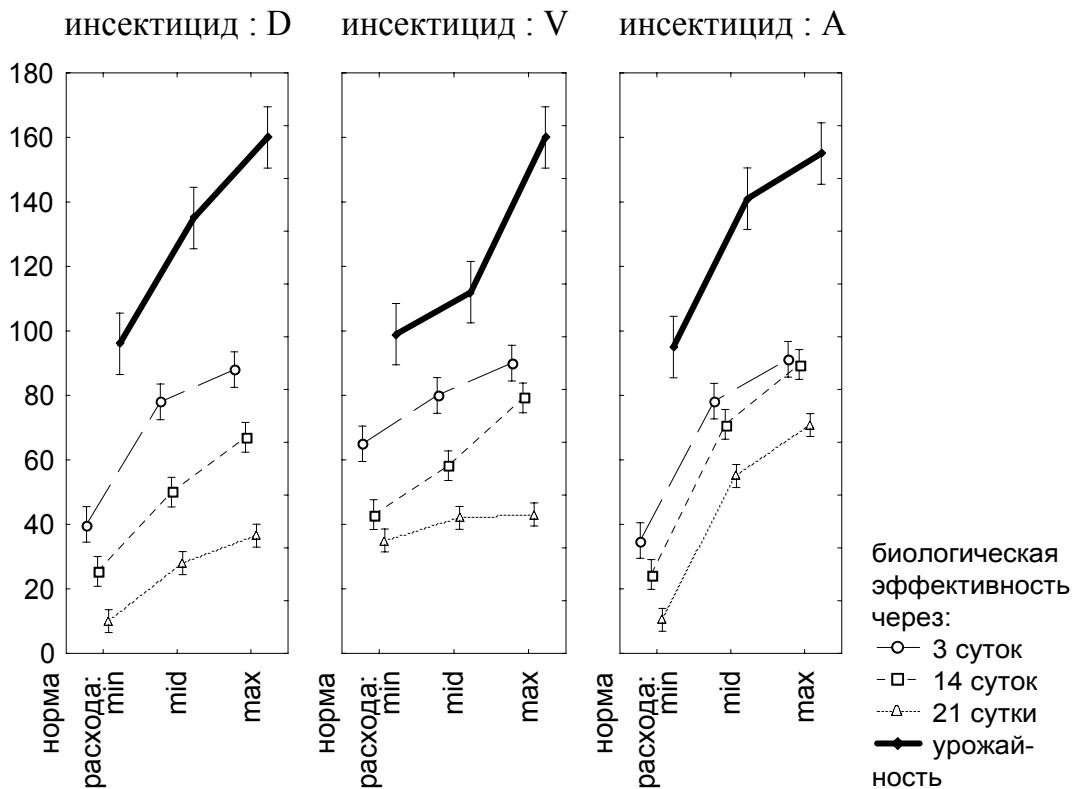


Рис. 2. Зависимость средних значений откликов от факторов: инсектициды (децис, волатон, актара), их норма расхода, без РАИТ

Наблюдаемые тренды средних значений зависимых переменных резульативных параметров наглядно показывают возможности матричной основы – РАПТ (рис. 1) – способствовать экономии количества используемых для исследований инсектицидов (D, V, A). Очевидно, что в смесях с РАПТом усиливается активность дециса, волатона, актары, т.е. проявляется эффект синергизма.

Изменения в ходе линий урожайности для двух вариантов (рис. 1, 2) отражает различную силу взаимодействия инсектицидов с РАПТом.

Известно, что урожайность непосредственно зависит от биологической эффективности инсектицидов. В этом аспекте представляется интересным выяснение, насколько тесной является статистическая связь между биологической эффективностью в динамике и урожайностью в контексте рассматриваемого комплекса добавляемых веществ РАПТа.

Для определения изменений динамических связей при применении отдельных инсектицидов и их смесей с РАПТ использовался множественный регрессионный анализ (3). В качестве трёх независимых переменных были выбраны биологические эффективности препаратов спустя 3, 14 и 21 сутки после обработки, а в качестве зависимой величины – урожайность. Значения коэффициентов линейной регрессии (B) и их знак характеризуют степень и направление взаимосвязи независимых и зависимой переменной (табл. 2).

Результаты статистических расчетов, которые приведены в табл. 2, показывают, что линейная регрессионная модель хорошо описывает динамические связи изучаемой системы как с применением матричной основы РАПТ, так и без нее.

Для двух вариантов присутствуют высокие значения квадрата коэффициента детерминации (R^2) и низкие значения стандартных ошибок коэффициентов регрессии. Добавление РАПТа,

согласно данным табл. 2, оказывает влияние на фактор урожайности.

В варианте обработки отдельно инсектицидами D, V, A биологическая эффективность после 14 дней даёт больший и положительный отклик урожайности (коэффициент линейной регрессии – B = 2,11). Отклик урожайности через 21 сутки соответствовал (B = -1,4). Знак минус в данном случае означает, что рост резульативного параметра (биологической эффективности) в заданных пределах не дает существенной прибавки к урожаю. Влияние биологической эффективности на урожайность по прошествии трёх дней оказалось недостоверно.

Во втором варианте с применением смесей D, V, A с РАПТом тенденции значительно отличаются от первого (без него). Здесь больший положительный отклик урожайности наблюдается при биологической эффективности инсектицидов на третьи сутки (B = 1,72). Влияние биологической эффективности на четырнадцатые сутки существенно меньше (B = 0,43), а через двадцать один сутки оно недостоверно на принятом уровне значимости.

Описываемые зависимости и регрессионную модель удобно представить графически в виде плоскости (рис. 3), расположенной в пространстве переменных под определенным углом (1).

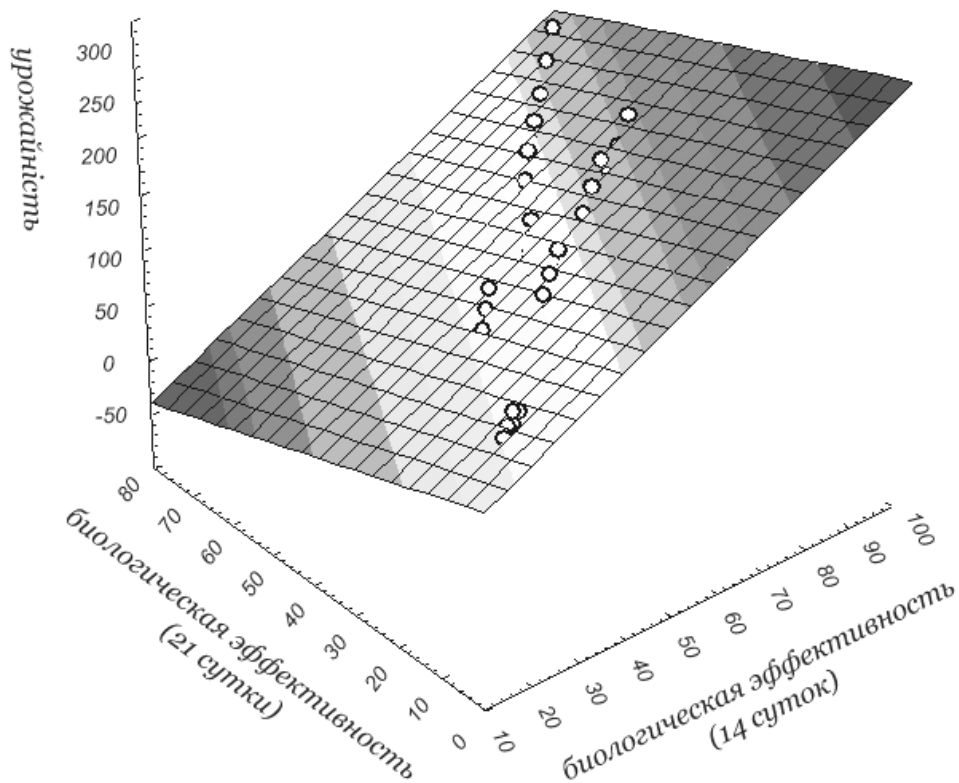
Несмотря на то, что регрессионная модель первого порядка хорошо интерпретирует экспериментальные данные, модель второго порядка визуально более адекватна.

Для описания динамической взаимосвязи между резульативными параметрами (урожайностью и биологической эффективностью, изучаемой в динамике) с использованием смесей инсектицидов D, V, A с РАПТом была построена регрессионная трехмерная модель второго порядка (рис. 4).

2. Статистическая оценка линейной регрессии влияния биологической эффективности инсектицидов (D, V, A) и их смесей с РАПТ на итоговую урожайность

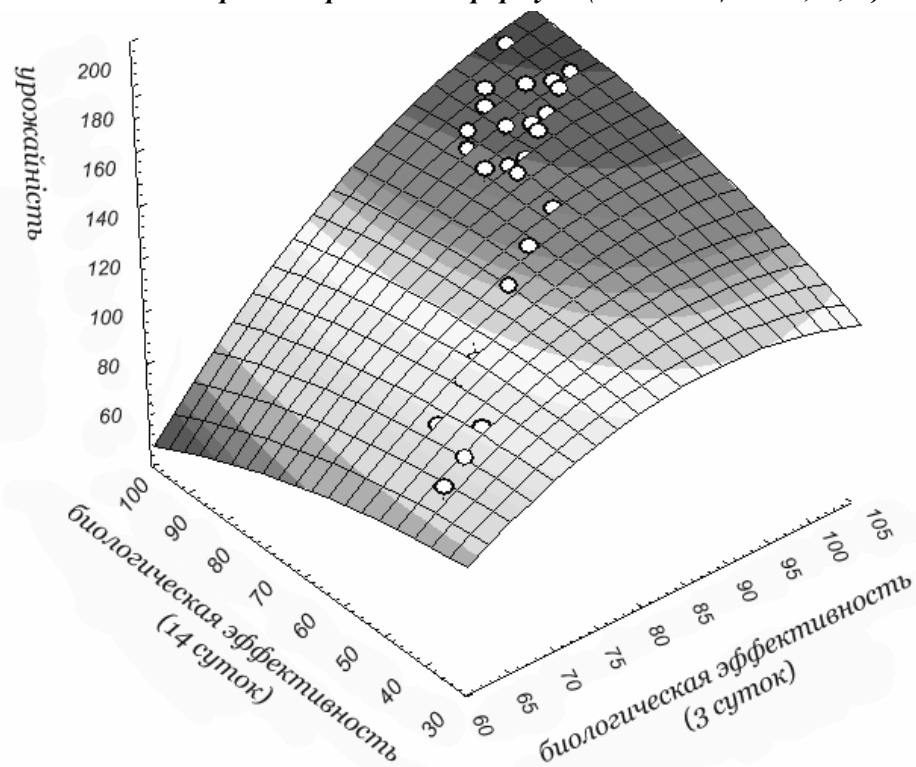
Факторы	Отклик урожайности для инсектицидов D, V, A ($R^2=0,92$)			Отклик урожайности для смесей D, V, A с РАПТ ($R^2=0,98$)		
	B	Статистическая ошибка	p	B	Статистическая ошибка	p
Константа	51,32*	6,55*	0,04*	-33,05*	8,53*	0,04*
Биологическая эффективность через						
3 суток	0,13	0,22	0,56	1,72*	0,20*	0,05*
14 суток	2,11*	0,30*	0,05*	0,43*	0,19*	0,03*
21 сутки	-1,40*	0,23*	0,05*	-0,06	0,11	0,61

* p – уровень значимости (значения, которые меньше 0,05)



$$\text{Урожайность} = 54,0051 + 2,2481 \cdot x - 1,4354 \cdot y$$

Рис. 3. Динамические связи результативных признаков в виде трёхмерной поверхности модели первого порядка и её формула (инсектициды D, V, A)



$$\text{Урожайность} = -186,3759 + 6,9702 \cdot x - 1,5659 \cdot y - 0,0432 \cdot x^2 + 0,0316 \cdot x \cdot y - 0,0062 \cdot y^2$$

Рис. 4. Динамические связи результативных признаков в виде трёхмерной поверхности модели второго порядка и её формула (смеси D, V, A с РАПТ)

Приведенные графики (рис. 3, 4) иллюстрируют, что зависимость факторов «урожайность – биологическая эффективность» в течение экспозиционных периодов: через 3 суток – (x) и 14 суток (y) для вариантов с использованием матрицы (РАПТ) имеет более сложный характер.

Поверхность модели (рис. 4) проходит по оси симметрии корреляционного поля, что свидетельствует об адекватном описании экспериментальных данных.

Плотность прилегания точек к оси симметрии на поверхности модели отражает хорошую воспроизводимость результатов и тесную корреляционную связь между исследуемыми факторами и результативными параметрами «урожайность» и «биологическая эффективность». Приведенные данные свидетельствуют о достоверности полу-

ченных результатов.

Выводы. 1. Использование статистических моделей позволяет экологически оптимизировать химический метод защиты картофеля от вредных консументов (колорадского жука) в условиях агроценоза.

2. Результаты дисперсионного анализа показали возможность снижения норм расхода инсектицидов различных химических классов (дециса, волатона, актары) при комплексном использовании с матричной основой – РАПТ.

3. Полученные регрессионные модели адекватно отражают процессы, происходящие в условиях картофельного агроценоза при использовании смесей инсектицидов D, V, A с матричной основой РАПТ, что позволяет прогнозировать ожидаемые результаты.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Боровиков В. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
3. Дюк В. Обработка данных на ПК. – СПб.: Питер, 1997. – 240 с.
4. Кулик А.П., Лисицкая С.М., Кушнир И.П. и др. Исследование инсектицидной активности препа-

ратов на основе отходов маслоэкстракционных производств // Вопросы химии и химической технологии. – 2003. – № 3. – С. 75-77.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

6. Методы математической биологии. Общие методы анализа биологических систем. – К.: Вища шк., 1980. – 240 с.

7. Налимов В.В. Теория эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 208 с.

УДК 652.655.632.95

© 2006

*Сидоренко А.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Агафонова С.О., молодший науковий співробітник, Оленір Р.В., старший лаборант,
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова*

НОВИЙ АГРОПРИЙОМ У БОРОТЬБІ З БУР'ЯНАМИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Постановка проблеми.

У вирішенні зростаючої потреби білка рослинного

походження, як необхідного компоненту кормових раціонів сільськогосподарських тварин, а також для харчування людей важливе місце займає соя.

Полтавщина входить в зону промислового вирощування сої, але розширення посівних площ у господарствах області в значній мірі стримується низькою її конкурентною активністю з бур'янами за вологу та елементи живлення.

Встановлено, що для отримання високого врожаю зерна однією з найважливіших умов є зменшення забур'яненості площі в допосівний період, так як найбільшу шкоду бур'яни завдають у перші 20 днів вегетації сої. У зв'язку з цим виникла необхідність пошуків ефективних агроприйомів у боротьбі з бур'янами, перш за все, у допосівний період.

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

Як відомо в умовах Лісостепу України, втрати врожаю від забур'яненості значно вищі, ніж від хвороб і шкідників (1). Тому, широкого розповсюдження набули технології вирощування сої, в яких використовуються як хімічні, так і механічні способи боротьби з бур'янами. У той же час і перший, і другий способи мають свої позитивні і негативні сторони (2, 4). Крім того, відповідними дослідженнями (3, 5) доведена максимальна чутливість рослин на початку свого росту і розвитку.

Беручи до уваги цей фактор та враховуючи необхідність отримання екологічно чистого зерна сої для харчування людини і зменшення пестицидного навантаження на екологічну систему виникла необхідність проведення даних досліджень.

Відомо, що прикочування ґрунту забезпечує ущільнення і вирівнювання поверхні поля, більш точне дотримання глибини заробки насіння, кращий контакт насінини культурної рослини з твердим шаром ґрунту, внаслідок чого йде його краще набухання й проростання.

Поряд з цим, говорячи про позитивний вплив прикочування на проростання насіння сільсько-

Запропоновано прикочування культивувацій у допосівний період, що створює оптимальні умови для боротьби з бур'янами.

господарських культур, у практиці майже не звертається увага на те, що цей

агроприйом аналогічно впливає й на проростання насіння бур'янів. Тобто, створюючи оптимальні умови для проростання насіння культури, ми покращуємо умови і для проростання насіння бур'янів.

За існуючих технологій боротьбу з бур'янами в допосівний період сої та інших просапних культур проводять за допомогою культивувацій. На наш погляд, такий спосіб знищення бур'янів недостатньо ефективний. Справа в тім, що після проведення культивувацій ґрунт залишається в розпушеному стані і насіння бур'янів, не маючи тісного контакту з ґрунтом, майже не проростає. З цього витікає, що для більш ефективної боротьби з бур'янами в допосівний період слід надавати задовільні умови для проростання їх насіння, які будуть створюватись тоді, коли після кожної допосівної культивувації проводити прикочування ґрунту.

Мета досліджень та методика їх проведення.

Метою наших досліджень є проведення ефективної боротьби з бур'янами в допосівний період, отримання екологічно чистого зерна сої, зменшення гербіцидного навантаження на екологічну систему навколишнього середовища та зниження собівартості зерна цієї культури. Досліди проводили в Полтавському інституті АПВ у 2000-2002 роках у кормовій сівозміні лабораторії кормовиробництва.

ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, важко-суглинковий, характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 5,0-5,15 %; P₂O₅ (за Чириковим) – 10-12,3 мг на 100 г ґрунту; обмінного калію (за Масловою) – 17,0-17 мг на 100 г ґрунту; рН (сольове) – 6,5. Облікова площа ділянки – 80 м² при трьохразовій повторності. Сорт сої – Білосніжка. Норма висіву – 550 тис. шт./га схожого насіння. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за методикою Б.А. Доспехова.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Боротьбу з бур'янами в допосівний період проводили, застосовуючи борони ВНЦ-Р, культиватори УСМК-5,4 та КПС-4. Після кожного допосівного обробітку, через 4-5 години, ґрунт прикочували котками ЗККШ-6А. За контроль було взято варіант, де для зменшення бур'янів використовували гербіцид фронт'єр (1,7 л/га). Крім цього, в схему досліду було включено варіанти з досходовим боронуванням і без нього, а також з прикочуванням посіву і без прикочування.

Результати досліджень. Результати проведених досліджень виявили суттєву залежність кількості бур'янів від застосованих знарядь для їх знищення. Так після застосування борін ВНЦ-Р із метою знищення бур'янів у середньому за три роки (2000-2002) нараховували без проведення досходового боронування і з проведенням його, відповідно, 41,1 та 16,9 шт./м², тоді як у варіанті, де застосовували культиватор УСМК-5,4 їх кількість дорівнювала 9,7 і 5,0 шт./м². Але найнижча чисельність бур'янів була на контрольному варіанті, де вона склала 1,1 та 0,5 шт./м², відповідно.

Порівнюючи ефективність того чи іншого набору знарядь для боротьби з бур'янами необхідно зазначити, що найкращий результат дало проведення культивування культиватором УСМК-5,4 з послідовним прикочуванням ґрунту, без прикочування посіву і з досходовим боронуванням, що пов'язано з далі викладеними результатами досліджень.

На наш погляд, при прикочуванні посіву відбувається в більшій мірі обробіток міжрядь посіву, так як насіння культури лежить в канавці

зробленій сошником, в якій ущільнення ґрунту вже проведено коточком СУПН-8 чи ССТ-12. У результаті цього насіння бур'янів, що знаходиться у верхніх шарах ґрунту, інтенсивно проростає, засмічуючи посіви задовго до появи сходів культурної рослини. Виходячи з цього, доцільність проведення прикочування посіву викликає сумніви, що й було підтверджено дослідженнями.

Спостереження за посівами в період вегетації показали, що застосування досходового боронування збільшувало кількість листків на рослині та їх масу. Очевидно, це пов'язано з кращими умовами для росту і розвитку рослин завдяки зменшенню забур'яненості посівів.

Аналіз снопового зразка показав істотне коливання (5-9 см) висоти рослин, де застосовували культиватор УСМК-5,4, в порівнянні з іншими знаряддями. Спостерігалось також збільшення кількості бобів та маси 1000 зерен за умов проведення досходового боронування.

У середньому за три роки досліджень найвищий врожай зерна сої (таблиця) – 23,1 ц/га – забезпечив варіант із застосуванням базового гербіциду (контроль) і досходовим боронуванням. Але істотну прибавку врожаю зерна в цьому варіанті отримано лише у порівнянні з II та III варіантами. Відносно інших варіантів прибавка врожаю знаходилася в межах похибки досліду. Стосовно ефективності впливу досходового боронування, то суттєве підвищення врожаю зерна відмічено лише в третьому варіанті, що вказує на незначний вплив цього агроприйому на врожайність зерна сої.

Урожайність зерна сої в залежності від передпосівного обробітку ґрунту (2000-2002 рр.)

Варіанти досліду	Урожай сої по роках, ц/га			Середнє за три роки
	2000	2001	2002	
Загальноприйнятий обробіток (контроль)				
без боронування	21,4	20,6	22,6	21,4
з боронуванням	25,6	20,6	23,1	23,1
Борони ВНЦ-Р + ЗККШ 6А				
без боронування	12,7	16,4	19,6	16,2
з боронуванням	17,0	17,0	20,3	18,1
Культивування КПС-4 + ЗККШ 6А				
без боронування	18,4	18,0	22,3	19,6
з боронуванням	22,4	21,7	24,0	22,7
Культиватор УСМК-5,4 + ЗККШ 6А				
без боронування	21,9	17,4	22,4	20,6
з боронуванням	20,8	17,5	22,6	20,3
Культивування УСМК-5,4 + ЗККШ 6А без прикочування посіву				
без боронування	21,6	19,6	22,8	21,3
з боронуванням	22,6	20,6	23,6	22,3

НІР_{0,95} по фактору 1 – 1,8 ц/га; НІР_{0,95} по фактору 2 – 1,3 ц/га; НІР_{0,95} взаємодії факторів – 2,5 ц/га; m % – 4,18.

Порівнюючи показники затрат на проведення допосівних агроприймів, направлених на зменшення забур'яненості посівів сої, слід зазначити, що в контрольному варіанті вони сягали до 174 грн./га, тоді як на інших знаходилися в межах 10-19 грн/га.

У той же час розрахунки чистого прибутку свідчать про те, що економічно вигідним агроприйомом, порівняно з контролем, є лише варіант із застосуванням допосівної культивуації

культиватором УСМК-5,4 з прикочуванням ґрунту кожної культивуації, але без прикочування посіву. Лише в цьому варіанті отримано чистий прибуток, де він склав без досходового боронування посіву 148 грн/га.

Висновки. Отже, для успішної боротьби з бур'янами в посівах сої та отримання екологічно чистого її зерна в технологію вирощування необхідно включати такий агроприйом, як прикочування кожної культивуації у допосівний період.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А., Борона В., Задорожний В.* Боротьба з бур'янами в посівах сої в лісостепу України // Пропозиція. – 2001. – №1. – С.54-55.
2. *Жеребко Ю.В.* Сходи сої без бур'янів // Захист рослин. – 1999. – №9. – С.13-14.
3. *Исайкин И.И.* Вредоносность сорняков на сое-

вом поле // Технические культуры. –1992. – №3. – С.24-26.

4. *Левицкий Л.* Новое в технологии возделывания сои. – Одесса.: Маяк. – 1987. – 64 с.

5. *Сичкарь В.И.* Особенности выращивания сои в США и Канаде. – М.: Колос. – 1980. – 50 с.

УДК 631.82:635.656:631.4
© 2006

*Хомчак О.М., Хомчак М.Ю., Полторецький С.П.,
кандидати сільськогосподарських наук,
Уманський державний аграрний університет*

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ НОРМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВОГО ГОРОХУ НА РІЗНИХ ҐРУНТАХ

Постановка проблеми. Овочевий горох – високобілкова культура. Вирощують його для одержання лопаток і зеленого горошку. Недостигле насіння і молоді плоди його мають високі поживні і смакові якості. Вони висококалорійні, містять багато білка, вуглеводів та вітамінів А, В, С, мінеральних солей кальцію, заліза, фосфору, сірки (4).

Збирають зелені боби овочевого гороху, коли зерно в них соковите і має діаметр 6-7 мм. Урожайність горошку і насіння овочевого гороху невисока. Пояснюється це, насамперед, недостатньою забезпеченістю поживними елементами. У наш час в Україні немає ефективної програми підвищення родючості ґрунтів, різко скоротилося поголів'я худоби і, відповідно, внесення в ґрунт гною. Неймовірно високі ціни на мінеральні добрива гальмують їх застосування під сільськогосподарські культури. Є й інші причини.

Мета досліджень та методика їх проведення. Останнім часом в Україні на 1 га ріллі щорічно вноситься не більше 20 кг у діючій речовині азотних, фосфорних і калійних добрив, що приблизно у вісім разів менше, ніж винесено з урожаєм у 2001 та 2002 роках, тобто ми маємо постійний від'ємний баланс поживних речовин у ґрунті.

Наводяться результати впливу різних норм мінеральних добрив на урожайність і енергетичну ефективність вирощування овочевого гороху на насіння на сірому лісовому ґрунті і чорноземі опідзоленому Лісостепу України.

Ось чому є гостра потреба у вивченні оптимальних норм мінеральних добрив для удобрення овочевого гороху при вирощуванні

його на насіння на різних ґрунтах нашого регіону.

Для формування однієї тони урожаю горох використовує порівняно невелику кількість поживних речовин: азоту – 45-60 кг, фосфору – 16-20 кг, калію – 24-40 кг (2).

Це пояснюється тим, що корені гороху здатні розчиняти важкодоступні форми поживних речовин з ґрунту, а також використовувати їх значно інтенсивніше, ніж інші культури (5).

Досліди проводилися на сірому лісовому ґрунті СФГ „АМО-С” Гайсинського району Вінницької області і на чорноземі опідзоленому ТОВ „Берестівець” Уманського району Черкаської області протягом 2003-2005 рр.

Мінеральні добрива у формі аміачної селітри, суперфосфату гранульованого і калію хлористого вносили під час весняної передпосівної культивування. Загальна площа дослідної ділянки – 121 м², облікової – 100 м². Повторність – триразова. Облік врожаю проводили за методом суцільного збирання і обмолоту з усієї облікової ділянки.

Сівбу проводили звичайним рядковим способом. При розрахунках енергетичної ефективності застосування різних норм мінеральних добрив

1. Фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунтів дослідних ділянок (середні за 2003-2005 рр.)

№	Показник	Сірий лісовий	Чорнозем опідзолений
1.	Вміст гумусу в орному шарі, %	2,1	3,3
2.	pH сольової суспензії	5,0	6,0
3.	Увібрані катіони мекв/100 г		
	Ca	13,0	24,2
	Mg	1,8	3,0
	H	3,1	3,4
	Сума	17,9	30,6
4.	Ступінь насиченості основами, %	83	89
5.	Вміст поживних речовин, мг/100 г (за Чириковим)		
	P ₂ O ₅	5,6	8,2
	K ₂ O	5,5	7,2

РОСЛИННИЦТВО

2. Вплив норм мінеральних добрив на урожайність овочевого гороху, ц/га

Варіант досліджу	Урожайність				± до контролю		Окупність добрив	
	2003 р.	2004 р.	2005 р.	Середня	ц/га	%	Кількість поживних речовин, кг/га	Коефіцієнт окупності
Сірий лісовий ґрунт								
Без добрив (контроль)	9,5	11,4	14,8	11,9	–	100	–	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₄₀	11,2	13,5	17,3	14,0	2,1	118	100	2,1
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	12,3	14,6	18,9	15,3	3,4	128	135	2,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₈₀	13,0	15,5	19,6	16,0	4,1	134	170	2,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀	13,5	16,2	20,8	16,8	4,9	141	200	2,4
НР _{0,5}	1,0	0,9	1,1					
Чорнозем опідзолений								
Без добрив (контроль)	12,5	15,0	19,0	15,5	–	100	–	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₄₀	13,8	16,7	20,9	17,1	1,6	110	100	1,6
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	15,0	17,9	22,0	18,3	2,8	118	135	2,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₈₀	16,5	18,8	22,8	19,4	3,9	125	170	2,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀	17,4	20,1	23,9	20,5	4,9	132	200	2,4
НР _{0,5}	1,1	1,3	1,0					

при вирощуванні овочевого гороху ми користувалися методикою М.В. Козлова і А.А. Плішка (3), згідно якої вміст енергії в урожаї зерна гороху складає 17,69 МДж/кг, а витрати енергії на виробництво і застосування добрив складають: азотних – 86,8; фосфорних – 12,6; калійних – 8,3 МДж на 1 кг діючої речовини.

У досліді використовується сорт овочевого гороху Селена, виведений на Сквирській дослідній станції ІОБ УААН Київської області. Норма висіву – 1,2 млн. схожих насінин на 1 га. Попередником гороху була кукурудза на зерно.

Результати досліджень. Як свідчать результати проведених нами фенологічних спостережень, мінеральні добрива помітно впливають на ріст рослин овочевого гороху, формування його вегетативних і генеративних органів, на кількість насіння в бобах, його масу з однієї рослини та масу 1000 зерен. А це, в свою чергу, обумовило підвищення урожайності овочевого гороху (табл. 2).

Із даних, наведених у таблиці 2, видно, що застосування мінеральних добрив в усіх нормах, що вивчалися в досліді, забезпечує помітний приріст урожайності овочевого гороху в порівнянні до контрольного варіанту. Найбільші надбавки урожайності були у варіантах з високими нормами добрив і складала майже 4-5 ц/га на сірому лісовому ґрунті і стільки ж на чорноземі опідзоленому. Гарні результати отримані й у варіантах із середніми нормами добрив.

Із результатів досліджень, наведених у таблиці,

також видно, що відносна надбавка урожайності насіння овочевого гороху на удобрених ділянках, порівняно до контрольного варіанту на сірому лісовому ґрунті, складала 18-41%, а на чорноземі опідзоленому – 10-32%, тобто "віддача" добрив на сірому лісовому ґрунті в 1,4 рази вища, ніж на чорноземі опідзоленому. Вищим також був тут і коефіцієнт окупності одиниці діючої речовини добрив.

Аналіз урожайних даних також свідчить про значний вплив на продуктивність гороху стану погодних умов протягом вегетаційного періоду, особливо кількості атмосферних опадів. Так за роки досліджень опадів протягом вегетації було, відповідно, 117, 84 і 182 мм.

У 2005 році за вегетаційний період випало 182 мм опадів і їх розподіл був майже рівномірний. Тому і врожайність гороху була на 5-6 ц/га вища, ніж у 2003 році, коли за вегетацію випало 117,3 мм. Виключенням є 2004 рік, коли кількість опадів за вегетаційний період овочевого гороху складала лише 84 мм. Проте середньомісячна температура повітря за цей період була на 1,5-2°C нижча, ніж у попередньому році, а також не спостерігалось ґрунтової і повітряної посухи, що й обумовило більш-менш сприятливі умови для отримання вищої урожайності. Все це, відповідно, і створило помітну строкатість врожайності овочевого гороху в окремі роки досліджень, хоч тенденція залежності цієї величини від добрив була майже ідентичною в усі роки

3. Енергетична ефективність застосування різних норм мінеральних добрив на двох ґрунтових відмінах (середнє за 2003-2005 рр.)

Варіант досліджу	Приріст урожаю за рахунок добрив, кг/га		Енергоємність приросту урожаю, МДж		Норма добрив, кг д.р.	Енергоємність добрив, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності	
	сірий лісовий	чорнозем	сірий лісовий	чорнозем			сірий лісовий	чорнозем
Без добрив (контроль)	–	–	–	–	–	–	–	–
N ₃₀ P ₃₀ K ₄₀	210	160	3715	2830	100	3314	1,12	0,85
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	340	280	6015	4953	135	3669	1,64	1,35
N ₃₀ P ₆₀ K ₈₀	410	390	7253	6899	170	4024	1,80	1,71
N ₆₀ P ₆₀ K ₈₀	490	490	8668	8668	200	6628	1,31	1,31

досліджень і на обох ґрунтових відмінах.

Значна частина рослин овочевого гороху за умов вирощування на сірому лісовому ґрунті через недостатню аерованість пошкоджувалася кореневими гнилями, тому і урожайність була нижча, ніж на чорноземі опідзоленому.

Підвищення врожайності овочевого гороху супроводжується ростом витрат невідновлюваної енергії, що міститься в добривах. Економічно вигідним буде вважатися такий варіант, за якого будуть менші витрати енергії на виробництво одиниці врожаю, тобто на перше місце вийдуть не економічні, а енергетичні критерії застосування добрив.

Для цього необхідно знати кількість енергії, нагромадженої у прирості врожаю, а також енерговитрати на виробництво і застосування добрив (табл. 3).

З енергетичної точки зору, добрива ефективні, якщо коефіцієнт енергетичної ефективності більший за 1.

Із наведених даних видно, що енергія, нагромаджена приростом урожаю овочевого гороху, вирощеного на сірому лісовому ґрунті, перевищує енергію витрат на застосування добрив у 1,47 раза, а на чорноземі опідзоленому – в 1,3 раза.

Отже, за показником енергетичної ефективності

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Господаренко Г.М.* Основи інтегрованого застосування добрив. – К.: Нічлава, 2002. – С.192-194.
2. *Карасюк І.М., Геркіял О.М., Господаренко Г.М. та ін.* Агрохімія. – К.: Вища школа, 1995. – С.304-306.
3. *Козлов М.В., Плішко А.А.* Агрохімічне забез-

печення високопродуктивних технологій вирощування зернових культур. – К.: Урожай. – 1991. – С.213-221.

сті застосування мінеральних добрив під овочевий горох є вигідним агрозаходом на обох ґрунтових відмінах, де проводилися досліді. Крім того, норми фосфорних і калійних добрив за необхідності можна підвищувати до рівня, що забезпечує їх позитивний баланс і розширене відтворення родючості ґрунту, так як енергозатрати на застосування 1 кг їх поживних речовин, відповідно, в 6,8 та 10,5 раза менші, ніж в азотних. Азотні добрива, як високоенергоємні, під горох слід замінювати дешевшим біологічним азотом шляхом передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами.

Висновки: 1. На середньозабезпечених поживними речовинами ґрунтах урожайність насіння овочевого гороху найвищою була у варіантах із високими нормами добрив, де надбавка до контролю складала від 1,6 до 4,9 ц/га. Більший приріст урожайності отримано на сірому лісовому ґрунті, хоч відносна урожайність була нижча, ніж на чорноземі опідзоленому.

2. Енергетична ефективність застосування різних норм мінеральних добрив при вирощуванні овочевого гороху на насіння є вигідним агрозаходом, за якого енергоємність приросту урожайності перевищує енергоємність затрат на добрива в 1,47 раза на сірому лісовому ґрунті і в 1,3 раза – на чорноземі опідзоленому.

4. *Усик Г.С., Барабаш О.Ю.* Овочівництво. – К., 1988. – С.237-240.
5. *Шульга М.С.* Агротехніка гороха. –М.: Сельхозиздат, 1962. – С.25.

УДК 633.171:637.527

© 2006

*Холод С.Г., науковий співробітник,
Устимівська дослідна станція рослинництва*

ЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА “ТРИВАЛІСТЬ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ” ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ПРОСА

Постановка проблеми. Важливою складовою адаптивності є тривалість вегетаційного періоду, що складається з окремих етапів органогенезу, які впливають на кінцевий результат – кількість та якість врожаю. Оцінка тривалості вегетаційного періоду та його етапів у вихідного і селекційного матеріалу має вирішальне значення в селекції сортів для районів із лімітуючими факторами зовнішнього середовища.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Тривалість вегетаційного періоду проса визначається спадковими особливостями і сукупністю зовнішніх умов, у яких проходить розвиток даного сорту (4-5). Один із перших дослідників культури проса Б.М. Арнольд пов'язував тривалість вегетаційного періоду з ботанічними групами або підвидами: розлогою, пониклою (стиснутою) і кім'ястою (2). Просо розлоге, за Арнольдом Б.М., має більш короткий вегетаційний період, а просо поникле (стиснуте) і кім'ясте характеризуються більш тривалим періодом вегетації. В.М. Лисов вказував, що “тривалість вегетаційного періоду у проса майже не має зв'язку з вказаними ботанічними групами, але, напевно, пов'язана з еколого-географічними групами” (5).

Колекційні зразки проса в значній мірі відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду. Ці коливання становлять від 45 до 135 діб. Все світове різноманіття проса за тривалістю вегетаційного періоду умовно розділяється на п'ять груп: 1) дуже ранню – від сходів до досягання менше 60 діб; 2) ранню – від 61 до 80 діб; 3) середню – від 81 до 100 діб; 4) пізню – від 100 до 120 діб; 5) дуже пізню – більше 120 діб. До дуже ранніх і ранніх віднесені зразки монголо-бурятської, саяно-алтайської і північних груп, а до дуже пізніх – зразки східноазійської та індійської груп.

Мета досліджень та методика їх проведення. В умовах Устимівської дослідної станції рос-

Наведено результати вивчення зразків національної колекції проса за показником “тривалість вегетаційного періоду”. Показано взаємозв'язки між вегетаційним періодом та іншими господарсько-цінними ознаками. Дані мають важливе значення для селекції високопродуктивних сортів проса з оптимальною тривалістю вегетаційного періоду і максимальним вираженням цінних господарських ознак. Вказуються виділені джерела проса, які поєднують високу урожайність і стабільність вегетаційного періоду.

линництва Глобинського району протягом трьох років (2000-2002 рр.) вивчали 223 колекційні зразки проса, різних за генотипом та географічним походженням. Матеріалом слугувала колекція проса, яка зберігається та вивчається на дослідній станції і нараховує близько 5700 зразків різного еколого-

географічного походження з 54 країн світу. Вивчення прояву основних господарських ознак за роки досліджень проводилися шляхом визначення середнього рівня ознак та їх достовірності на рівні HP_{05} . Мінливість цих ознак під впливом зовнішнього середовища визначалася за коефіцієнтом регресії. Вивчення колекційних зразків проводилося згідно методичних вказівок ВІР (1). Агротехніка – загальноприйнята для вирощування проса в нашій зоні. Посів проводили в оптимальні строки. Повторність – триразова, посівна площа ділянки – 2 м², облікова – 1 м². Ширина міжрядь – 45 см, норма висіву – 100 схожих насінин на один погонний метр. Стандартом був сорт Харківське 57. У період вегетації проводилися фенологічні спостереження. Для кожного зразка була визначена тривалість міжфазних періодів. Проведено аналіз елементів структури урожаю зразків.

Результати досліджень. Роки досліджень колекційних зразків проса за метеорологічними умовами були контрастними, з різним рівнем забезпечення теплом і опадами. У 2000 році в період формування та наливу зерна випала достатня кількість опадів (133,6 мм) за середньодобової температури повітря протягом даного періоду 21,3°C, що склало оптимальні умови для росту та розвитку проса. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період у 2000 році склав 0,55, що майже відповідає середньому багаторічному показнику за даний період – 0,52. У 2001 році кінець травня та червень були прохолодними та дощовими. У червні опадів випало 3,5 місячні норми (200,5 мм за норми 57,0 мм). Такі умови подов-

жили період посів-сходи і міжфазний період сходи-викидання волоті. Липень був дощовий, інколи з градом. Несприятливі погодні умови ускладнили дозрівання та збирання проса, значна частина посівів вилягла. Погодні умови на початку вегетації проса в 2002 році були оптимальними. У III декаді травня та в червні (період сходи-викидання волоті) випало 114,8 мм опадів, що дозволило рослинам добре розвинутися. Але в липні опадів було майже у два рази менше норми (37,4 мм проти 72 мм), а середньодобова температура повітря, перевищивши багаторічну на 5,6°C, становила 26,6°C. I і II декади серпня взагалі були без опадів при стабільно високій температурі повітря. ГТК за вегетаційний період був найнижчим за три роки – 0,43, що значно менше середнього багаторічного показника. Викладені погодні умови вегетації проса дають підставу вважати 2000 рік оптимальним для вирощування проса, а 2002 рік – посушливим.

Тривалість періодів від посіву до сходів і від сходів до кушціни у всіх еколого-географічних груп майже рівний. Різко відрізняються групи лише по часу настання викидання волоті й досягання. Різниця в настанні фази викидання волоті між ранніми і пізніми формами складає 70-80 днів.

Основними міжфазними періодами вегетації проса є "сходи-викидання волоті" і "викидання волоті-досягання". Перший період відображує процеси росту, розвитку і формоутворення вегетативної, генеративної і репродуктивної систем. Другий – процеси формування нового насінневого покоління, зокрема масу насінини.

Тривалість міжфазних періодів та повного вегетаційного періоду у проса скорочується за умов більш пізніх строків посіву. Найбільш підлягають змінам перші етапи життя рослини, а саме періоди від посіву до сходів і від сходів до викидання волоті. Причина різкого скорочення тривалості цих періодів від ранніх (травневих) строків посіву до більш пізніх (червневих і липневих) полягає, в основному, у підвищенні температури повітря, а відповідно, і ґрунту. У зразків різних типів стиглості тривалість окремих міжфазних і повного вегетаційного періодів знаходяться в позитивному зв'язку з сумою опадів ($r = 0,68-0,96$) і негативному – з середньодобовими температурами повітря ($r = -0,88-0,98$).

Тривалість міжфазного періоду сходи-викидання волоті і вегетаційного періоду контролюють гени, які відповідають за реакцію рослин на тривалість освітлення, кількість світла і температуру. Понижені температури повітря разом із

значними опадами сприяють подовженню періоду викидання волоті-досягання, і навпаки, висока температура повітря в комплексі з незначними опадами призводять до його скорочення (6).

Оцінюючи зразок на скоростиглість, враховують тривалість різних фенологічних фаз і всього періоду сходи-досягання, а також величину врожаю. В чотирьох різних за кліматичними умовами зонах встановлено, що тривалість вегетаційного періоду є варіюючою ознакою, в значній мірі залежить від тривалості періоду сходи-викидання волоті і в меншій мірі – від тривалості періоду викидання волоті-досягання (3). Слід відмітити, що тривалість періоду сходи-викидання волоті змінюється під впливом температури повітря і тривалості дня. Тому для прискорення фази викидання волоті інколи штучно роблять короткий день, оскільки просо – культура короткого дня.

Зниження температури затягує настання фази викидання волоті. Умови вологості ґрунту до певної межі мало впливають на тривалість викидання волоті. Але у випадку різкої нестачі вологи в ґрунті окремі сорти проса можуть значно вповільнити не лише ростові процеси, але і розвиток. В загущених посівах просо затягує фазу викидання волоті, а за посухи може зовсім її не утворити. Тривалість фази від викидання волоті до досягання тісно пов'язана з температурним режимом, а також з умовами ґрунтової і повітряної вологості. Швидке досягання настає за підвищеної температури, а також за ґрунтової і повітряної посухи.

Скоростиглі форми проса поширені в північних, а також гірських районах вирощування проса. По мірі руху на південь і південний схід розповсюджені форми з більш тривалим вегетаційним періодом, з яким знаходиться в прямому кореляційному зв'язку ряд ознак, головним чином вегетативних: висота і товщина стебла, довжина і ширина листової пластинки, кількість міжвузль, довжина волоті.

Нашими дослідженнями встановлено, що більш пластичним був міжфазний період "сходи-викидання волоті", а стабільним – "викидання волоті-досягання". Виділено зразки з високою стабільністю тривалості вегетаційного періоду. Переважно це пізньостиглі зразки з періодом вегетації більше 100 днів походженням з Іспанії, Китаю, Аргентини, Афганістану, Сирії, Лівії, Кореї і Кенії. Це підтверджується високим генотиповим ефектом (достовірним на рівні $HP_{0,5}$) та низьким коефіцієнтом регресії.

Дослідження показали, що для ранньостиглих

зразків характерний слабкий розвиток асиміляційної поверхні рослин, особливо листового апарату. У пізньостиглих форм, навпаки, спостерігається потужний розвиток фотосинтезуючої поверхні, але внаслідок пошкоджень, засихання, повільного розвитку генеративних органів потенціал її не реалізується.

У той же час середньо- і пізньостиглі сорти за розвитком асиміляційної поверхні займають проміжне положення з ухилом перших до ранньостиглих, а других – до пізньостиглих форм. Характерною рисою для них є більш тривале функціонування листового апарату в період викидання волоті-достигання.

Відмічена вище особливість розвитку фотосинтезуючої поверхні і в наших дослідженнях визначила продуктивність рослин: за урожайністю зерна кращими були середньо- і середньопізньостиглі форми.

Особливої уваги заслуговують дані про фотосинтетичну активність рослин у сортів селекції останніх років. У них, як правило, збільшена тривалість вегетативної фази (міжфазний період куціння-вихід в трубку) на 1-3 доби за рахунок скорочення репродуктивної фази. Для них характерне більш тривале функціонування листя при формуванні зерна, а також перерозподіл асимілянтів на користь волоті.

Наведений нижче графік (рис.) показує, за якої тривалості вегетаційного періоду зразків проса було одержано певний урожай зерна з

одиночі площі. Найвищу врожайність мали зразки з вегетаційним періодом 71-90 днів з максимальним проявом даної ознаки в межах 86-90 днів. За тривалості вегетації до 70 і понад 90 днів врожайність зразків проса різко знижувалась.

Урожай і тривалість вегетаційного періоду взаємозв'язані, але не знаходяться в тісному зв'язку, так як урожай залежить від багатьох чинників. У наших умовах урожайність зерна мала незначний негативний кореляційний зв'язок з тривалістю міжфазного періоду сходивикання волоті ($r=-0,18\dots-0,28$) та періодом викидання волоті-достигання ($r=-0,22\dots0,21$). У тісному кореляційному зв'язку знаходиться тривалість вегетаційного періоду і озерненість волоті проса. У більш пізньостиглих форм закладається більша кількість квіток, тому волоть більш озернена, ніж у скоростиглих сортозразків. Спроби порушити цю кореляцію поки що давали мало результатів.

Тривалість вегетаційного періоду і крупність зерна пов'язані слабо, тому досить легко вдається одержати крупнозерні скоростиглі лінії. Створення таких форм – один із можливих шляхів порушення відомої від'ємної кореляції скоростиглості й урожайності. Причому при схрещуванні форм, які відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, ефективніше як материнську форму брати ту, яка має бажане значення даної ознаки.

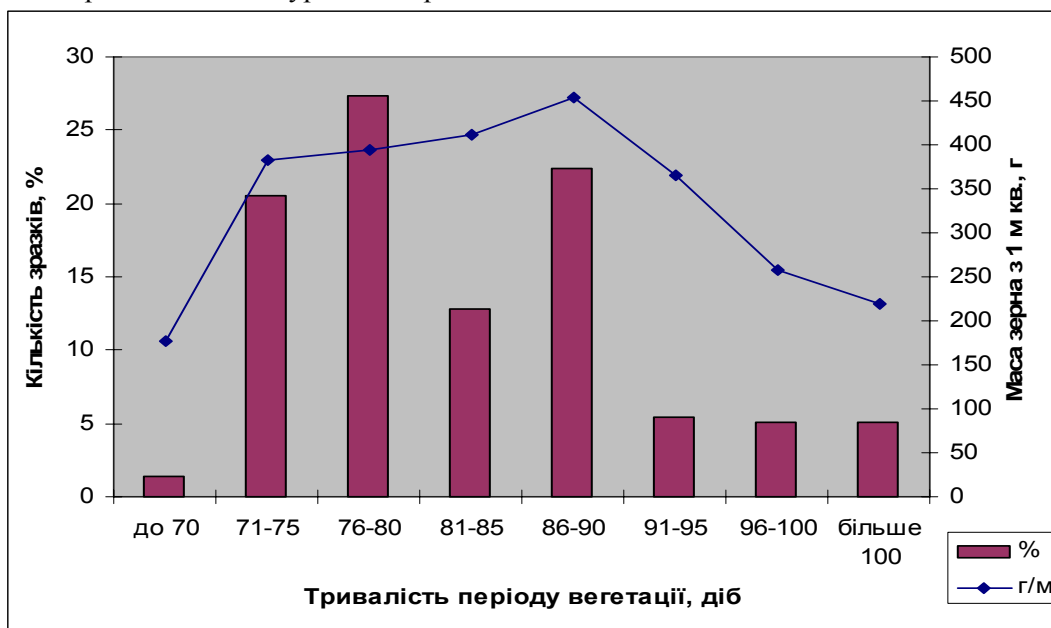


Рис. Розподіл зразків проса за тривалістю вегетаційного періоду і урожайністю (Устимівка, 2000-2002 рр.)

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО

Про зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду і стійкістю зразків проса до абіотичних факторів можна сказати наступне. Полягання проса не пов'язане з ознакою тривалості вегетаційного періоду. Поникання волоті при досяганні має середній негативний кореляційний зв'язок з тривалістю фази викидання волоті-досягання. Найбільш стійкі до поникання волоті ранньо- та пізньостиглі зразки. Осипання зерна з волоті не пов'язане з тривалістю фаз вегетації, а найменше осипаються дуже ранньостиглі та дуже пізньостиглі зразки проса.

Стійкість проса до біотичних факторів значною мірою пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду. Стійкість до бактеріозу має значний позитивний кореляційний зв'язок з тривалістю міжфазних періодів сходи-викидання волоті та викидання волоті-досягання ($r > 0,70$), з тривалістю всього вегетаційного періоду $r = 0,82$. Подібні результати одержані і під час вивчення залежності між тривалістю періоду вегетації і стійкістю до шкідників. Стійкість до пошкодження кукурудзяним метеликом і просяним комариком значною мірою залежить від тривалості вегетаційного періоду (коефіцієнт кореляції між згаданими ознаками становив $r > 0,70$). Як показали спостереження, ступінь враження просяним комариком залежить від сортових відмінностей проса і строків його посіву. Скоростиглі сорти пошкоджуються менше, ніж пізні. Такий характер пошкоджень пояснюється тим, що викидання во-

лоті середньостиглих і особливо пізньостиглих сортозразків, а також на пізніх посівах співпадає з найбільш масовим вильотом комарика.

Біохімічний склад проса також залежить від тривалості вегетаційного періоду. Для підвищення білковості слід включати в схрещування пізньостиглі зразки, а для підвищеного вмісту крохмалю – середньостиглі.

У результаті вивчення виділено ряд зразків з високою врожайністю та іншими господарсько-цінними ознаками, однією з яких є стабільний рівень тривалості вегетаційного періоду: кк-UDS00775 (Індія), 5749 Сел. Лін. 94-2295, 5752 Сел. Лін. 96-4204, 5753 Сел. Лін. 96-4219, 5756 Сел. Лін. 98-2562, 5757 Сел. Лін. 98-3151, 5759 Сел. Лін. 98-4130, 5760 Сел. Лін. 98-4150, 5763 Сел. Лін. 95-8136, 1294 М 83-8272, 1293 М 81-7152. Дані зразки є цінним вихідним матеріалом для селекції проса за комплексом ознак (див. табл.).

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлені такі закономірності:

- міжфазні періоди і повний вегетаційний період проса знаходиться в тісному позитивному кореляційному зв'язку з сумою опадів і негативним з середньодобовими температурами повітря;
- у проса більш стабільним є міжфазний період викидання волоті-досягання;
- найвища стабільність тривалості вегетаційного періоду в пізньостиглих зразків походження з Іспанії, Китаю, Аргентини, Афганістану, Сирії, Лівії, Кореї і Кенії;

Високоврожайні зразки проса зі стабільною тривалістю вегетаційного періоду (2000-2002 рр.)

№ каталогу УДСР	Назва зразка	Країна походження	Урожайність зерна, г/м ²	Тривалість вегетаційного періоду, діб	Генотиповий ефект	Ранг	Коефіцієнт регресії	Ранг	Сума рангів
UDS02051	St-Харківське 57	Україна	500,2	87,3	4,71	2	1,21	3	5
UDS00775	Місцевий	Індія	545,6	90,7	8,04	2	0,37	1	3
UDS05760	Сел. Лін. 98-4150	Україна	540,8	89,3	6,71	2	0,79	1	3
UDS05777	Сел. Лін. 94-11011	Україна	533,1	83,0	6,75	2	0,72	1	3
UDS01293	М 81-7152	Україна	531,8	87,7	5,04	2	0,82	1	3
UDS05763	Сел. Лін. 95-8136	Україна	528,7	89,7	7,04	2	0,82	1	3
UDS05757	Сел. Лін. 98-3151	Україна	528,0	89,3	6,71	2	0,79	1	3
UDS05759	Сел. Лін. 98-4130	Україна	524,5	89,0	6,37	2	0,75	1	3
UDS05753	Сел. Лін. 96-4219	Україна	519,7	87,3	4,71	2	0,63	1	3
UDS05749	Сел. Лін. 94-2295	Україна	517,8	92,7	10,04	1	0,90	2	3
UDS05752	Сел. Лін. 96-4204	Україна	517,4	88,3	5,71	2	0,63	1	3
UDS05756	Сел. Лін. 98-2562	Україна	514,5	89,3	6,71	2	0,79	1	3
UDS01294	М 83-8272	Україна	511,8	87,7	5,04	2	0,82	1	3
	НІР ₀₅				6,31		0,13		

- найвищу врожайність мають зразки з вегетаційним періодом 71-90 днів з максимальним проявом даної ознаки в межах 86-90 днів;

- тісний кореляційний зв'язок існує між тривалістю вегетаційного періоду і озерненістю волоті;

- стійкість проса до біотичних і абіотичних факторів тісно пов'язана з тривалістю вегетацій-

ного періоду;

- вміст білка в зерні вищий у пізньостиглих зразків, а крохмалю – в середньостиглих.

Виділено ряд високоврожайних зразків із стабільним рівнем тривалості вегетаційного періоду, які пропонуються як цінний вихідний матеріал для селекції.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агафонов Н.П., Курцева А.Ф. Изучение мировой коллекции проса (методические указания). – Л.: Издательство ВИР, 1988. – 30 с.

2. Арнольд Б.М. К вопросу об изучении корневой системы у различных ботанических форм проса // Тез. III съезда по селекции и семеноводству. – Саратов, 1929. – С.58-63.

3. Комаров В.И., Агафонов Н.П., Курцева А.Ф., Сергеева А.Т. Исходный материал для основных направлений селекции проса // Сб. науч. трудов

по прикл. бот., ген. и сел. – Л.: ВИР, 1986. – Т. 105. – С. 89-96.

4. Корнилов А.А. Просо. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 242 с.

5. Лысов В.Н. Просо. – Л.: Колос, 1968. – 223 с.

6. Сокурова Л.Х. Агробиологические особенности возделывания новых сортов проса в степной зоне Кабардино-Балкарии. – Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Нальчик, 2003. – 24 с.