

УДК 632.7: 633.85 (477.53)

© 2009

Писаренко В.М., доктор сільськогосподарських наук,
Гордєєва О.Ф., викладач

Полтавська державна аграрна академія

ШКІДЛИВІСТЬ ОСНОВНИХ ВИДІВ ФІТОФАГІВ РІПАКУ ЯРОГО ТА ОЗИМОГО В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рецензент – кандидат біологічних наук Л.О. Колєсніков

Визначена шкідливість основних фітофагів (Phyllotreta spp., Meligethes aeneus F. і Brevicoryne brassicae L.) в агроценозах ріпаку ярого та озимого: встановлені втрати врожаю від пошкоджень та вплив шкідливої дії фітофагів на показники структури врожайності. Втрати врожаю ріпаку ярого від пошкоджень рослин фітофатами свідчать про необхідність застосування заходів захисту проти основних шкідників: хрестоцвітних блішок, ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці. Максимальні збитки внаслідок шкідливої дії ріпакового квіткоїда на посівах ріпаку ярого сягали 57,5%.

Ключові слова: шкідливість, квіткоїд ріпаковий, хрестоцвіті блішки, капустяна попелиця, фітофаги.

Постановка проблеми. Недобір урожайності ріпаку від шкідливої діяльності фітофагів може сягати 30-40% і більше за одночасного погіршення якості його насіння [7]. Тому виробництво насіння цієї культури неможливе без захисту її від шкідливих комах. В Україні на ріпаку відмічено близько п'ятидесяти видів фітофагів [4]. Проте не всі вони суттєво впливають на формування врожаю культури. Для проведення заходів захисту необхідно враховувати чисельність того чи іншого фітофага та його шкідливість.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Шкідливість основних фітофагів ріпаку ярого та озимого визначалася багатьма дослідниками.

За появи сходів найбільшу небезпеку ріпаку ярого створюють хрестоцвіті блішки (Phyllotreta spp.). У разі масового розмноження блішки за короткий строк (два-три дні) здатні повністю знищити ніжні сходи ріпаку [1]. При оцінці рівня толерантності проростків ріпаку до пошкодження різними комахами саме до хрестоцвітних блішок ріпак був найменш стійким [10]. Пошкодження хрестоцвітими блішками впливають на фізіолого-біохімічні процеси в листках ріпаку. При цьому відбувається посилення інтенсивності дихання, активності пероксидази і зниження

вітаміну С, хлорофілу А, В та каротиноїдів [6].

Одним із найнебезпечніших і розповсюджених шкідників генеративних органів рослин ріпаку є ріпаковий квіткоїд (Meligethes aeneus F.). Шкідник поширений на всій території України й щороку завдає посівам значної шкоди, знижуючи урожай насіння [3].

У літературі зустрічається чимало повідомлень про шкідливу дію Meligethes aeneus F. Так, на підставі спостережень Л.И. Прищепи та Н.В. Ванюшина [5], при збільшенні кількості жуків на одну рослину ріпаку ярого з шести до десяти екземплярів середня кількість стручків знижувалася з 44 до 21 штуки, а урожай насіння з однієї рослини – з 3,26 до 1,6 г. За даними Б. Хонемайера [3], при наявності на ріпаку ярого у стадії бутонізації 1,5 жука/рослину урожайність знижується на 22,2%, 5,5 жука/рослину – на 55,5%, 11 жуків/рослину – на 66,4%.

Зі ступенем пошкожденості рослин ріпаковим квіткоїдом пов'язана ураженість ріпаку альтернативним патогеном. Патогени використовують для проникнення всередину рослин окрім природних ходів ще й механічні пошкодження. Тому чим більше пошкоджень завдають рослинам шкідники, тим більше можливостей у патогенів для їх зараження. При пошкодженні ріпаку шкідниками в рослинах відбуваються зміни у фізіологічно-біохімічних процесах, що також впливає на стійкість рослин до хвороб [8, 9].

Попелиця капустяна (Brevicoryne brassicae L.) розвивається на посівах ріпаку озимого та ярого практично щорічно, особливо у вологі роки, шкодячи в різні фази онтогенезу рослин майже до збирання урожаю.

У Німеччині урожай насіння знижується на 20-30%, якщо протягом декількох тижнів чисельність Brevicoryne brassicae L. на одну рослину становить 60-100 особин [12].

У Польщі максимум чисельності попелиць на ріпаку озимому припадає на другу половину червня. У вражених попелицями рослин помічено уповільнення росту й розвитку. Живлення попе-

линь на ріпаку знижує урожайність насіння на 9-77%, вміст олії в насінні – до 11% [11].

Аналіз основних досліджень і публікацій свідчить про необхідність уточнення шкідливості основних фітофагів ріпаку ярого та озимого в Лісостепу України.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень, які проводилися протягом 2000-2004 років у ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області, було встановлення шкідливості основних фітофагів ріпаку ярого та озимого.

Відносні втрати урожаю вираховували в процентах за формулою:

$$B = (A - a) \times 100/A,$$

де: B – відносні втрати врожаю, %;

A – урожай непошкоджених рослин, г (для хрестоцвітних блішок – біологічна урожайність, г/м²);

a – урожай пошкоджених рослин, г (для хрестоцвітних блішок – біологічна урожайність, г/м²).

Втрати урожаю з розрахунку на одну особину шкідника розраховували за формулою:

$$B = (A-a)/ч,$$

де: B – вагова втрата врожаю від однієї особи, г;

A – урожай непошкоджених рослин, г;

a – урожай пошкоджених рослин, г;

ч – середня щільність шкідника, екз./рослину.

Для визначення впливу шкідливої діяльності фітофагів на показники структури врожайності нами визначалася кількість стручків на рослинах, кількість насінин у стручку, маса 1000 насінин на пошкоджених і непошкоджених комахами ділянках.

Пошкодження рослин ріпаку ярого хрестоцвітними блішками визначали за п'ятибальною шкалою: 0 балів – пошкодження відсутні; 1 бал – пошкоджено до 25 % поверхні рослин; 2 бали – пошкоджено 26-50 % поверхні рослин; 3 бали – пошкоджено 51-75 % поверхні рослин; 4 бали – пошкоджено 76-100 % поверхні рослин.

Результати досліджень. На посівах ріпаку ярого відносні втрати врожайності від пошкодження рослин хрестоцвітними блішками у 2000 році становили:

$$B = (184,8-127,2) \times 100/184,8 = 31,2\%;$$

у 2001 році – $B = (220,0 - 178,2) \times 100/220,0 = 19,0\%$;

у 2002 році – $B = (200,0-150,4) \times 100/200,0 = 24,8\%$;

$$у\ 2003\ році\ -\ B = (220,4-129,6) \times 100/220,4 =$$

41,2%;

у 2004 році – $B = (231,0 - 201,4) \times 100/231,0 = 12,8\%$.

У середньому за п'ять років збитки від пошкодження хрестоцвітними блішками склали $(31,2+19,0+24,8+41,2+12,8)/5=25,8\%$.

Незалежно від ступеню пошкодження хрестоцвітними блішками другої та третьої пар справжніх листків рослини практично не пригнічуються. Найбільш шкідливі блішки у фазах сходів та першої пари справжніх листків [2]. Максимальний середній бал пошкодження рослин у цих фазах був відмічений у 2003 році (табл. 1).

Це пояснюється збігом масового виходу шкідника з місць зимівлі та появою сходів ріпаку. Інтенсивності живлення сприяла висока температура повітря (середньодобова температура повітря під час перебування рослин у фазі сходів становила 17,5°C, у фазі першої пари справжніх листків – 19,7°C). Найнижчий середній бал пошкодження у 2004 році – наслідок пізнього виходу жуків із місць зимівлі та прохолодної погоди (середньодобова температура повітря у фазі сходів становила 10,4°C, у фазі першої пари справжніх листків – 14,5°C).

Пошкодження ріпаку ярого хрестоцвітними блішками негативно вплинуло на більшість показників структури врожайності (табл. 2). Кількість стручків на одній рослині знижується на 1,2-4,2%, кількість насінин у стручку – на 5,3-18,5%, маса 1000 насінин – на 2,9-11,3%.

На основі визначення елементів структури врожайності встановлено, що непошкоджені рослини формували більшу масу насіння з однієї рослини, яка становила 3,3-4,2 г. Це перевищувало відповідні показники на необроблених інсектицидом ділянках на 0,4-1,1 г. Найвищу біологічну врожайність (184,8-231,0 г/м²) у досліді було одержано на ділянках, оброблених інсектицидом. На пошкоджених ділянках біологічна врожайність знижувалася до 127,2-201,4 г/м². Густина стояння рослин перед збиранням була мінімальною у 2002 році (47 шт./м²) на пошкоджених блішкою ділянках, максимальна кількість рослин відмічена в 2003 році (58 шт./м²) на ділянках, оброблених інсектицидом.

Кількість яєць і личинок ріпакового квіткоїда в бутонах ріпаку ярого та озимого сягала 3-8 штук. Однак це мало відобразилося на зав'язуванні стручків: шкоду завдавали, в основному, жуки *Meligethes aeneus* F.

1. Пошкодження рослин ріпаку ярого хрестоцвітими блішками за п'ятибальною шкалою (ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області)

Фаза розвитку рослин	Роки досліджень				
	2000	2001	2002	2003	2004
Сходи	1,9	1,3	1,6	2,1	1,1
Перша пара справжніх листків	2,7	2,0	2,5	3,1	1,6

2. Вплив пошкоджень хрестоцвітими блішками на продуктивність ріпаку ярого (ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області)

Роки досліджень	Варіанти досліду	Кількість рослин на м ² перед збиранням, шт.	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна урожайність, г/м ²
2000	пошкоджені	53	44,7	19,9	2,4	2,66	127,2
	непошкоджені	56	46,2	23,6	3,3	3,00	184,8
	НІР _{0,5}						9,0
2001	пошкоджені	54	47,9	21,8	3,3	3,20	178,2
	непошкоджені	55	49,4	24,2	4,0	3,35	220,0
	НІР _{0,5}						9,2
2002	пошкоджені	47	47,5	20,2	3,2	3,31	150,4
	непошкоджені	50	48,8	23,7	4,0	3,43	200,0
	НІР _{0,5}						8,1
2003	пошкоджені	48	45,3	19,4	2,7	3,05	129,6
	непошкоджені	58	47,3	23,8	3,8	3,38	220,4
	НІР _{0,5}						10,9
2004	пошкоджені	53	48,9	23,2	3,8	3,35	201,4
	непошкоджені	55	49,5	24,5	4,2	3,45	231,0
	НІР _{0,5}						11,3

Для визначення шкідливості ріпакового квіткоїда у фазах бутонізації-початку цвітіння ріпаку на полі облікували жуків і помічали непошкоджені, а також пошкоджені рослини. Урожай з них збирали й зважували окремо. Порівнюючи урожай пошкоджених і непошкоджених рослин, вираховували його втрати з розрахунку на одну особину. Відносні втрати врожаю від пошкоджень рослин ріпаковим квіткоїдом на посівах ріпаку озимого у 2000 році становили:

$$B = (7,4-5,9) \times 100 / 7,4 = 20,3\%;$$

$$\text{у 2001 році} - B = (9,1-7,4) \times 100 / 9,1 = 18,7\%;$$

$$\text{у 2002 році} - B = (8,7-6,5) \times 100 / 8,7 = 25,3\%;$$

$$\text{у 2004 році} - B = (7,9-5,9) \times 100 / 7,9 = 25,3\%.$$

Втрати врожаю з розрахунку на одну особину шкідника у 2000 році становили: $B = (7,4-5,9) / 5,11 = 0,29$ г;

$$\text{у 2001 році} - B = (9,1-7,4) / 5,85 = 0,29 \text{ г};$$

$$\text{у 2002 році} - B = (8,7-6,5) / 7,79 = 0,28 \text{ г};$$

$$\text{у 2004 році} - B = (7,9-5,9) / 7,58 = 0,26 \text{ г}.$$

У середньому за 5 років відносні втрати врожаю від пошкоджень рослин ріпаковим квіткоїдом на ріпаку озимому склали 22,4%

((20,3+18,7+25,3+25,3)/4 = 22,4%), втрати врожаю з розрахунку на одну особину шкідника – 0,28 г ((0,29+0,29+0,28+0,26)/4 = 0,28 г).

Прояв шкідливої діяльності ріпакового квіткоїда призводить до значного зменшення (на 16,6-24,9 шт.) кількості стручків на рослинах, що становить 15,2-22,8% (табл. 3). Інші показники структури врожайності знижувалися менше: кількість насінин у стручку – на 2,3-3,4%; маса 1000 насінин – на 0,9-1,8%.

На основі визначення елементів структури урожайності встановлено, що пошкоджений квіткоїдом ріпак формував меншу масу насіння з однієї рослини, в порівнянні з непошкодженим, на 18,7-25,3%. Біологічна урожайність при цьому зменшувалася на 63,0-88,0 г/м².

Дані впливу пошкоджень ріпаковим квіткоїдом на продуктивність ріпаку ярого наведені в таблиці 4.

Різниця між пошкодженим та непошкодженим ріпаком щодо кількості стручків на одній рослині становила 20,0-25,8 штук (47,1-58,9%). Кількість насінин у стручку на ділянках, необробле-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

них інсектицидом, зменшується на 1,7-7,2%, маса 1000 насінин – на 2,1-4,9%. Пошкоджений квіткоюдіом ріпак ярий формував також меншу масу насіння з однієї рослини (на 43,6-57,5%) у порівнянні з непошкодженим. Біологічна урожайність при цьому знижувалася на 93,5-121,0 г/м².

На посівах ріпаку ярого відносні втрати врожаю від пошкоджень рослин ріпаківим квіткоюдіом у 2000 році становили 54,5% ((3,3-1,5)×100/3,3=54,5%); у 2001 році – 43,6% ((4,0-2,2)×100/4,0=45,0%); у 2002 році – 57,5% ((4,0-

1,7)×100/4,0=57,5%); у 2003 році – 45,9% ((3,8-2,0)×100/3,8=47,4%); у 2004 році – 52,4% ((4,2-2,0)×100/4,2=52,4%).

Втрати врожаю з розрахунку на одну особину шкідника у 2000 році становили 0,36 г ((3,3-1,5)/5,02=0,36 г); у 2001 році – 0,34 г ((4,0-2,2)/5,33=0,34 г); у 2002 році – 0,34 г ((4,0-1,7)/6,67=0,34 г); у 2003 році – 0,38г ((3,8-2,0)/4,72=0,38 г); у 2004 році – 0,33 г ((4,2-2,0)/6,59=0,33 г).

3. Вплив пошкоджень ріпаківим квіткоюдіом на продуктивність ріпаку озимого (ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області) *

Роки досліджень	Варіанти досліджу	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна урожайність, г/м ²
2000	пошкоджені	88,6	17,0	5,9	3,95	247,8
	непошкоджені	105,2	17,6	7,4	4,02	310,8
	НІР _{0,5}					9,6
2001	пошкоджені	95,1	17,7	7,4	4,37	288,6
	непошкоджені	112,2	18,2	9,1	4,45	354,9
	НІР _{0,5}					16,5
2002	пошкоджені	85,2	17,4	6,5	4,36	260,0
	непошкоджені	110,1	18,0	8,7	4,40	348,0
	НІР _{0,5}					11,1
2004	пошкоджені	84,3	17,2	5,9	4,04	241,9
	непошкоджені	109,2	17,6	7,9	4,10	323,9
	НІР _{0,5}					11,3

* Дані за 2003 рік відсутні в зв'язку з вимерзанням посівів ріпаку озимого.

4. Вплив пошкоджень ріпаківим квіткоюдіом на продуктивність ріпаку ярого (ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області)

Роки досліджень	Варіанти досліджу	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна урожайність, г/м ²
2000	пошкоджені	24,2	22,0	1,5	2,89	85,5
	непошкоджені	46,2	23,6	3,3	3,00	184,8
	НІР _{0,5}					8,6
2001	пошкоджені	28,7	23,8	2,2	3,28	121,0
	непошкоджені	49,4	24,2	4,0	3,35	220,0
	НІР _{0,5}					10,7
2002	пошкоджені	23,0	22,5	1,7	3,28	85,0
	непошкоджені	48,8	23,7	4,0	3,43	200,0
	НІР _{0,5}					8,4
2003	пошкоджені	26,8	22,7	2,0	3,21	116,0
	непошкоджені	47,3	23,8	3,8	3,38	220,4
	НІР _{0,5}					9,4
2004	пошкоджені	26,5	23,1	2,0	3,34	110,0
	непошкоджені	49,5	24,5	4,2	3,45	231,0
	НІР _{0,5}					10,2

5. Вплив пошкоджень капустяною попелицею на продуктивність ріпаку ярого (ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області, 2002 р.)

Варіанти дослідів	Кількість стручків на рослині, шт.	Кількість насінин у стручку, шт.	Маса насіння з однієї рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Біологічна урожайність, г/м ²
Пошкоджені	48,2	22,6	3,2	2,95	163,2
Непошкоджені	49,0	23,1	3,9	3,45	198,9
НІР _{0,5}					8,3

У середньому за 5 років відносні втрати врожаю від пошкоджень рослин ріпаковим квіткоїдом на ріпаку ярому становили 51,36% $((54,5+45,0+57,5+47,4+52,4)/5=51,36\%)$, втрати врожаю з розрахунку на одну особину шкідника – 0,35 г $((0,36+0,34+0,34+0,38+0,33)/5=0,35 \text{ г})$. Тому захист ріпаку від ріпакового квіткоїда є необхідною складовою технології його вирощування.

Капустяна попелиця завдала шкоди посівам ріпаку ярого лише у 2002 році. Збитки, заподіяні капустяною попелицею в 2000, 2001, 2003 та 2004 роках, були незначними.

Для встановлення шкідливості капустяної попелиці нами визначалася структура врожайності на пошкоджених і непошкоджених ділянках, елементи якої наведені у таблиці 5.

Відносні втрати врожайності від капустяної попелиці у 2002 році становили:

$$B = (3,9-3,2) \times 100 / 3,9 = 17,95\%$$

Прояв шкідливої дії капустяної попелиці негативно вплинув на масу 1000 насінин, яка знизилася на 0,5 г (14,5%). Кількість стручків на рослині й насінин у стручку зменшується не в значній мірі, відповідно, на 1,6% та 2,2%. Маса насіння з однієї рослини (в основному завдяки дрібності насіння) знижується на 0,7 г, біологічна урожайність – на 35,7 г/м². Це вказує на те, що захисту ріпаку від капустяної попелиці в окремі роки потрібно надавати більше уваги. На посівах ріпаку озимого спалахів розмноження капустяної попелиці не відмічено.

Висновки. Втрати врожаю ріпаку ярого від пошкоджень рослин фітофагами свідчать про необхідність застосування заходів захисту проти основних шкідників: хрестоцвітих блішок, ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бардін Я.Б. Ріпак: від сівби – до переробки / Ярослав Богданович Бардін. – Біла Церква: Світ, 2000. – 107 с.
2. Костромитин В.Б. Крестоцветные блошки / В. Б. Костромитин. – М.: Колос, 1980. – 62 с.
3. Круть М. Ріпак. Цілеспрямований захист від шкідників / М. Круть, О. Гаує // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 50-51.
4. Москальова А.Л. Видовой состав вредителей рапса, меры борьбы с ними (Ленинградская область) / А.Л. Москальова // Интегрированная защита растений от вредителей и болезней. – Л., 1985. – С. 24-26.
5. Прищепя Л.И. Биозащита рапса / Л.И. Прищепя, Н.В. Ванюшина // Защита и карантин растений. – 1996. – № 12. – С. 22.
6. Саталкина Г.И. Влияние повреждений крестоцветных блошек и клопов на физиолого-биохимические процессы в листьях рапса / Г.И. Саталкина, Т.Е. Анцупова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 1993. – № 332. – С. 165-168.
7. Секун М. Сумі-альфа –високоєфективний інсектицид у захисті ріпаку / М. Секун, С. Гетьман, Т. Новосельская // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 53.
8. Ситник І. Д. Озимий ріпак: ураженість рослин патогенами залежно від ступеня пошкодженості найбільш небезпечними шкідниками культури / І.Д. Ситник // Захист рослин. – 1997. – № 9. – С. 12.
9. Ситник І.Д. Озимий та ярий ріпак / І.Д. Ситник. – К.: Знання України, 2005. – 84 с.
10. Gavloski J.E. Levels of tolerance in Brassica napus seedlings to herbivory by a diverse insect fauna / J.E. Gavloski, R.J. Lamp // Proc. Entomol. Soc. Manit. – 1996. – 52. – P. 35.
11. Kelm M. Występowanie i szkodliwość mszycy kapuscianej Brevicorine brassicae L. na rzepaku ozimym / Maria Kelm, Henryk Gadomski // Mater. 35 Ses. nauk. Inst. orch. rosl., Poznan. 1995. Cz. 2. – Poznan, 1995. – S. 101-103.
12. Volker H.P. Raps. Krankheiten, Schädlinge, Schadpflanzen / H.P. Volker – Gelsenkirchen-Buer : Verlag Th. Mann, 2003. – 200 s.

УДК 633.171:631.52b.32

© 2009

*Чекалин Н.М., доктор биологических наук,
Тищенко В.Н., доктор сельскохозяйственных наук,
Панченко П.М., соискатель**

Полтавская государственная аграрная академия,

Сидоренко В.С., кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский институт зернобобовых и крупяных культур (г. Орёл)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА КАК МЕТОДА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОТБОРА У ПРОСА (*PANICUM MILIACEUM L.*)

Рецензент – доктор сельскохозяйственных наук, профессор П.В. Писаренко

При проведенні добору найбільш продуктивних рослин проса з 11 гібридних селекційних ліній за допомогою кластерного аналізу кращими групувальними ознаками виявилися маса стебла (M_5) і лінійна щільність волоття (LDP). У результаті з 220 рослин було відібрано 12 (5,5%) рослин із найвищими показниками продуктивності волоття, кількістю зерна з волоття та індексів: збирального (HI), мікророзподілів (DI), мексиканського (Mx), атракції (AI), полтавського (PI) і лінійної щільності волоття (LDP). Це перше повідомлення про застосування в селекції проса кластерного аналізу та можливе його ширше застосування для підвищення ефективності індивідуального відбору на ранніх етапах селекції.

Ключевые слова: кластерный анализ, индивидуальный отбор, селекционный процесс, группирующие признаки, группы кластеров.

Постановка проблемы. Поиск путей совершенствования и повышения эффективности отбора на ранних этапах селекции культурных растений остается актуальным. Примером может служить применение кластерного анализа как нового метода математической обработки экспериментального материала.

Кластерный анализ, как свидетельствуют специальные литературные источники, применялся на мягкой пшенице для изучения степени генетического родства [1, 5]; средовой изменчивости урожайности и других хозяйственно полезных признаков у сортов пшеницы [6], взаимосвязи элементов продуктивности озимой пшеницы с морозостойкостью [2].

В ранее проведенных нами исследованиях по применению кластерного анализа в селекции озимой пшеницы [3-4] были получены следующие результаты. Во-первых, лучшими группирующими признаками оказались масса стебля (M_5)

и линейная плотность колоса (LDP). На основе кластерного анализа среди случайно отобранных с частичной гомозиготностью селекционных линий F_4 - F_6 были выделены кластеры высокопродуктивных растений (4,5%) с улучшенными характеристиками признаков колоса, расположенных на дендрограммах близко друг от друга.

Высокоурожайные селекционные линии F_4 - F_6 , выделенные на основе предыдущего кластерного анализа, в большинстве случаев выявились исходным материалом для индивидуального отбора высокопродуктивных растений, распределенных в лучшие кластеры. Идентичность результатов кластерного анализа при группировке как по средним показателям селекционных линий, так и по отдельным растениям, случайно отобранным среди этих линий, указывает на достоверность полученных данных по оценке генотипов по величине признаков и индексов, связанных с зерновой продуктивностью [3-4].

Цель исследования. На основании экспериментальных данных осуществлен кластерный анализ для характеристики по хозяйственно полезным признакам отдельных растений проса из различных селекционных линий гибридного происхождения и отбора высокопродуктивных генотипов.

Материал и методы. В качестве материала были взяты 11 гибридных линий проса F_4 ... F_5 из различных комбинаций скрещивания, которые высевали в 2007 году на опытном поле Полтавской государственной аграрной академии на участках площадью 50 кв. м, проводили необходимые фенологические наблюдения и учеты. Перед уборкой с каждого участка отбирали для последующего структурного анализа 20 растений из средних рядков, измеряли и вычисляли следующие признаки и индексы:

*Руководитель – доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.Н. Тищенко

СИЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

а) метелка – масса с зерном (M_3), масса зерна (M_1), число зерен (КЗ), масса 1000 зерен (МТЗ), масса половы (M_4), длина метелки (ДМ);

б) растение – высота (Н), число междоузлий (КМ), длина верхнего междоузлия (ДВМ), длина нижнего междоузлия (ДНМ), масса растения (M_2), масса стебля (M_5);

в) индексы – уборочный ($HI = M_1/M_2$), микро-

распределений ($DI = M_1/M_4$), мексиканский ($Mx = M_1/H$), интенсивности ($SI = M_5/H$), аттракции ($AI = M_3/M_5$), полтавский ($PI = M_1/ДВМ$), линейной плотности метелки ($LDP = КЗ/ДМ$).

Кластерный анализ проводили с использованием модуля Cluster Analysis компьютерной программы Statistica.

**1. Распределение растений проса по кластерам и группам
(по признакам генеративной части растения)**

Кластеры		Число растений	M_1	КЗ	M_3	МТЗ
К ₂	I	69	6,7±1,6 3,8-12,3	809,7±174,3 491-1458	8,3±2,0 4,6-15,0	8,3±0,8 4,3-10,0
	II	151	4,2±1,1 1,9-7,6	489,3±118,3 184-870	5,5±1,3 3,1-9,6	8,7±1,0 6,09-13,7
К ₃	I	50	7,0±1,62 4,2-12,3	858,4±171,1 574-1458	8,8±2,01 5,5-15,0	8,2±0,80 4,33-9,27
	II	97	5,0±1,07 2,8-7,6	578,6±112,3 367-873	6,3±1,36 3,6-9,6	8,6±1,02 6,09-13,7
	III	73	3,7±0,8 1,9-6,2	420,8±96,8 184-654	4,9±1,2 3,1-9,0	8,7±0,9 7,3-10,8
К ₄	I	18	8,2±1,6 5,9-12,3	990,8±170,6 768-1458	10,1±2,0 7,0-15,0	8,3±0,6 7,2-9,1
	II	52	6,1±1,1 3,8-9,3	738,2±122,2 491-1108	7,7±1,5 4,6-11,9	8,4±0,7 7,2-10,0
	III	91	4,6±0,9 2,8-7,6	532,9±94,4 354-870	5,8±1,2 3,6-9,6	8,6±1,1 6,1-13,7
	IV	59	3,3±0,6 1,9-5,2	380,2±72,4 184-620	4,5±0,8 3,1-7,0	8,9±0,9 7,3-10,8
К ₅	I	18	8,2±1,6 5,9-12,3	990,8±170,6 768-1458	10,1±2,0 7,0-15,0	8,3±0,6 7,2-9,1
	II	52	6,2±1,1 3,8-9,3	738,2±122,2 491-1108	7,7±1,5 4,6-11,9	8,4±0,7 7,2-10,0
	III	17	4,8±1,2 2,7-7,6	545,1±128,5 344-753	6,3±1,5 4,0-9,6	8,7±0,9 7,5-10,5
	IV	79	4,5±0,8 2,8-7,1	521,8±88,0 354-870	5,6±1,1 3,6-8,8	8,6±1,1 6,1-13,7
	V	54	3,3±0,6 1,9-5,2	375,7±71,0 184-620	4,4±0,8 3,1-7,0	8,86±0,9 7,26-10,76
К ₆	I	42	5,5±1,1 3,4-7,5	649,0±112,9 444-873	6,8±1,4 4,1-9,4	8,4±0,8 7,2-10,0
	II	37	6,4±1,1 4,2-9,3	793,4±114,5 574-1108	8,1±1,5 5,5-11,9	8,12±0,9 4,3-9,3
	III	65	4,7±0,9 2,8-7,6	534,9±81,8 367-722	5,9±1,2 3,6-9,6	8,7±1,1 6,1-13,7
	IV	44	3,7±0,6 2,5-5,7	421,1±70,5 323-620	4,8±1,0 3,1-7,4	8,7±0,86 7,3-10,8
	V	12	8,9±1,5 6,6-12,3	1067,9±155,8 895-1458	11,0±1,8 8,0-15,0	8,3±0,6 7,2-9,1
	VI	20	3,1±0,7 1,9-4,8	351,8±78,4 184-542	4,3±0,9 3,2-6,4	9,0±1,0 7,3-10,4

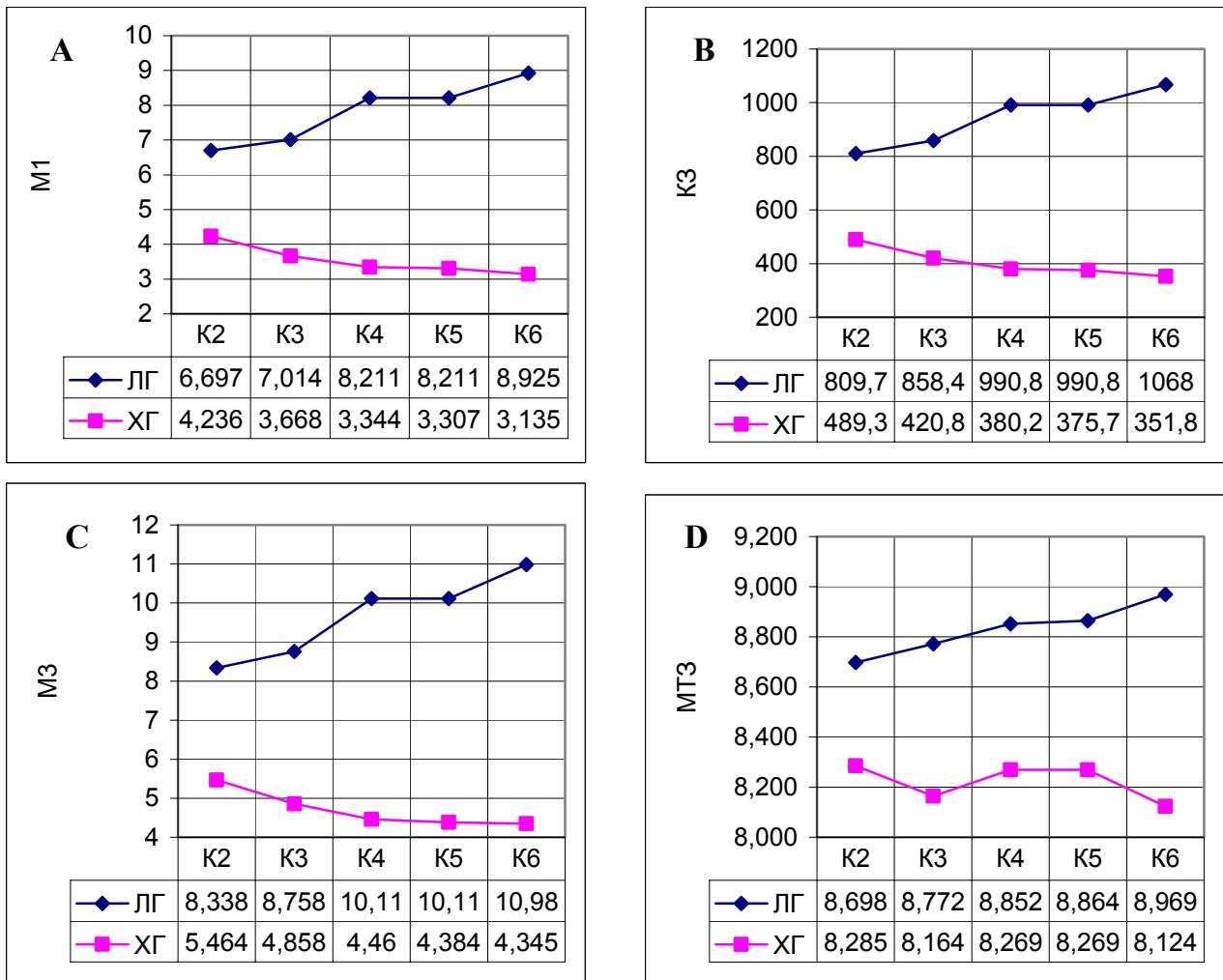


Рис. 1. Лучшие (ЛГ) и худшие (ХГ) группы растений проса в различных кластерах (А – М₁, В – К₃, С – М₃, D – МТ₃)

Результаты исследований (экспериментальная часть). Предварительный поиск группирующих признаков и индексов показал, что аналогично озимой пшенице лучшую информацию по элементам продуктивности дает кластерный анализ при использовании в качестве группирующих параметров массы стебля (М₃) и индекса линейной плотности колоса (ЛПК). Распределение растений проса в лучшие и худшие кластеры, а внутри кластеров – в лучшие (ЛГ) и худшие (ХГ) группы по признакам и индексам приведены в табл. 1, 2, 3 и рис. 1-3 (А, В, С, D).

1. *Признаки генеративной части растения.* При делении на два кластера (К₂) лучшей группой (ЛГ) по М₁, М₃ и К₃ оказалась группа I, в которую вошло 69 растений из 220 (или 31,4%), причем величина М₁ в ЛГ превосходила М₁ в ХГ на 2,5 г (+60%), М₃, соответственно, на 2,8 г (+51%); К₃ – на 320,4 (+65,5%), и только по МТ₃ между ЛГ и

ХГ не было отмечено достоверной разницы. Аналогичная картина наблюдалась и по лимитам варьирования по вышеупомянутым признакам (рис. 1-4). По МТ₃ лучшие растения попали в ХГ.

При делении на три кластера (К₃) ЛГ также оказалась I группой, в которую вошли 50 растений (22,7%), причем М₁ в ЛГ превосходила М₁ в ХГ на 89%, М₃ – на 79,6%, К₃ – на 104%. МТ₃ в ЛГ имела, по сравнению с ХГ, показатель несколько ниже. Лучшие растения проса по МТ₃ попали в группу II так же, как и в К₂.

При делении на четыре кластера (К₄) ЛГ также оказалась I группой, в которую вошли 18 растений проса (8,2 %), причем М₁ в К_{4.1} превосходила М₁ в ХГ (К_{4.4}) в 2,5 раза, М₃ – в 2,24 и К₃ – в 2,6 раза. По МТ₃ достоверных различий между группами не было отмечено.

При делении на пять кластеров (К₅) в ЛГ вошли те же самые 18 растений, которые включены в К₄.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Распределение растений проса по кластерам и группам
(по селекционным индексам)

Кластеры	Число растений	HI	DI	Mx	SI	AI	PI	LDP	
K ₂	I	69	49,9±7,9 35,2-64,9	4,2±0,8 2,2-8,2	6,5±1,3 3,8-11,0	5,1±2,1 2,0-9,9	1,8±0,7 0,8-3,6	56,9±17,2 33,1-122,2	35,4±6,8 28,1-66,3
	II	151	43,3±9,2 15,4-60,9	3,7±0,9 0,6-6,5	4,2±1,0 1,7-6,9	4,5±2,1 1,5-12,4	1,4±0,5 0,3-2,9	40,0±11,7 19,5-72,4	20,5±4,3 7,4-27,8
K ₃	I	50	50,5±7,9 35,2-64,9	4,2±0,9 2,2-8,2	6,9±1,4 4,0-11,0	5,2±2,0 2,3-9,9	1,9±0,7 0,8-3,6	59,0±17,2 36,7-122,2	37,8±6,6 31,3-66,3
	II	97	46,2±8,1 27,4-62,0	4,0±0,8 2,1-6,5	4,9±0,9 2,5-6,9	4,7±2,1 2,0-12,0	1,5±0,6 0,5-2,9	44,8±13,2 23,8-92,8	25,0±2,8 21,0-30,7
	III	73	40,7±9,7 15,4-56,9	3,4±1,0 0,58-5,71	3,6±0,8 1,7-5,8	4,5±2,2 1,5-12,4	1,3±0,5 0,3-2,2	36,5±10,5 19,5-71,7	16,9±2,8 7,4-20,9
K ₄	I	18	54,2±7,3 39,7-64,9	4,4±0,5 3,6-5,5	8,0±1,3 5,9-11,0	5,1±2,2 2,6-9,7	2,2±0,8 0,9-3,6	64,5±20,9 40,4-122,2	44,6±6,3 38,6-66,3
	II	52	48,3±7,7 35,2-62,0	4,2±0,9 2,2-8,2	6,0±0,8 3,8-7,9	5,2±2,1 2,0-9,9	1,7±0,6 0,8-3,0	54,1±15,1 33,1-103,6	32,1±2,8 27,7-37,5
	III	91	45,8±8,2 27,5-60,9	3,9±0,8 1,6-6,5	4,5±0,8 2,5-6,8	4,4±2,0 1,9-11,9	1,5±0,5 0,5-2,9	41,3±11,8 23,8-72,4	23,3±2,2 19,7-27,8
	IV	59	37,3±9,3 15,4-54,4	3,4±1,0 0,6-5,7	3,3±0,7 1,7-5,4	5,0±2,5 1,5-12,4	1,1±0,5 0,28-2,1	35,3±10,0 19,5-57,8	16,0±2,6 7,4-19,7
K ₅	I	18	54,2±7,3 39,7-64,9	4,4±0,5 3,6-5,5	8,0±1,3 5,9-11,0	5,1±2,2 2,6-9,7	2,2±0,8 0,9-3,6	64,5±21,0 40,4-122,2	44,6±6,3 38,6-66,3
	II	52	48,3±7,7 35,2-61,2	4,2±0,9 2,2-8,2	6,0±0,8 3,8-7,9	5,2±2,1 2,0-9,9	1,7±0,6 0,8-3,0	54,1±15,1 33,1-103,6	32,1±2,8 27,7-37,6
	III	17	31,1±5,2 22,9-42,7	3,1±0,7 1,6-4,1	4,3±0,8 2,3-5,8	8,6±2,2 5,7-12,4	0,7±0,2 0,3-1,2	54,8±12,3 29,4-72,4	21,0±3,2 15,6-26,9
	IV	79	47,9±6,6 31,1-60,9	4,1±0,8 2,1-6,5	4,5±0,8 2,5-6,8	3,8±1,2 1,9-7,6	1,6±0,5 0,7-2,9	38,4±9,2 23,8-66,0	23,4±2,3 19,7-27,8
	V	54	38,6±8,9 15,4-54,4	3,4±1,01 0,6-5,7	3,3±0,7 1,7-5,4	4,4±1,8 1,5-10,6	1,1±0,4 0,3-2,1	34,0±9,0 19,0-57,8	15,9±2,7 7,4-19,7
K ₆	I	42	47,1±8,4 27,4-62,0	4,2±0,7 2,1-5,5	5,3±0,8 3,4-6,9	5,0±2,4 1,9-12,0	1,6±0,6 0,5-2,9	50,0±15,0 26,4-92,7	27,9±1,7 24,8-31,3
	II	37	49,9±7,5 36,7-64,9	4,1±1,0 2,2-8,2	6,4±0,9 4,0-8,6	5,0±1,9 2,3-9,9	1,8±0,6 0,9-3,3	54,7±13,7 36,7-103,6	34,9±2,7 31,6-40,5
	III	65	45,5±7,9 30,1-60,9	3,9±0,8 1,6-6,5	4,5±0,8 2,5-6,8	4,4±1,7 2,0-8,8	1,5±0,5 0,6-2,7	42,1±11,3 23,8-71,7	22,6±1,3 20,1-25,2
	IV	44	44,7±6,4 32,2-54,8	3,6±0,9 1,5-5,7	3,7±0,6 2,4-5,4	3,57±1,0 1,5-6,3	1,5±0,4 0,7-2,1	34,4±8,6 19,5-57,8	17,4±1,7 14,1-19,9
	V	12	53,5±7,9 39,7-64,1	4,4±0,4 3,8-5,0	8,5±1,1 7,2-11,0	5,6±2,4 2,6-9,7	2,2±0,8 0,9-3,6	71,9±21,6 48,2-122,2	47,1±6,4 41,6-66,3
	VI	20	29,2±6,3 15,4-39,7	3,0±1,0 0,6-4,1	3,0±0,7 1,7-4,1	6,8±2,8 3,2-12,4	0,7±0,2 0,3-1,3	37,0±10,8 20,5-56,1	14,2±2,8 7,4-18,1

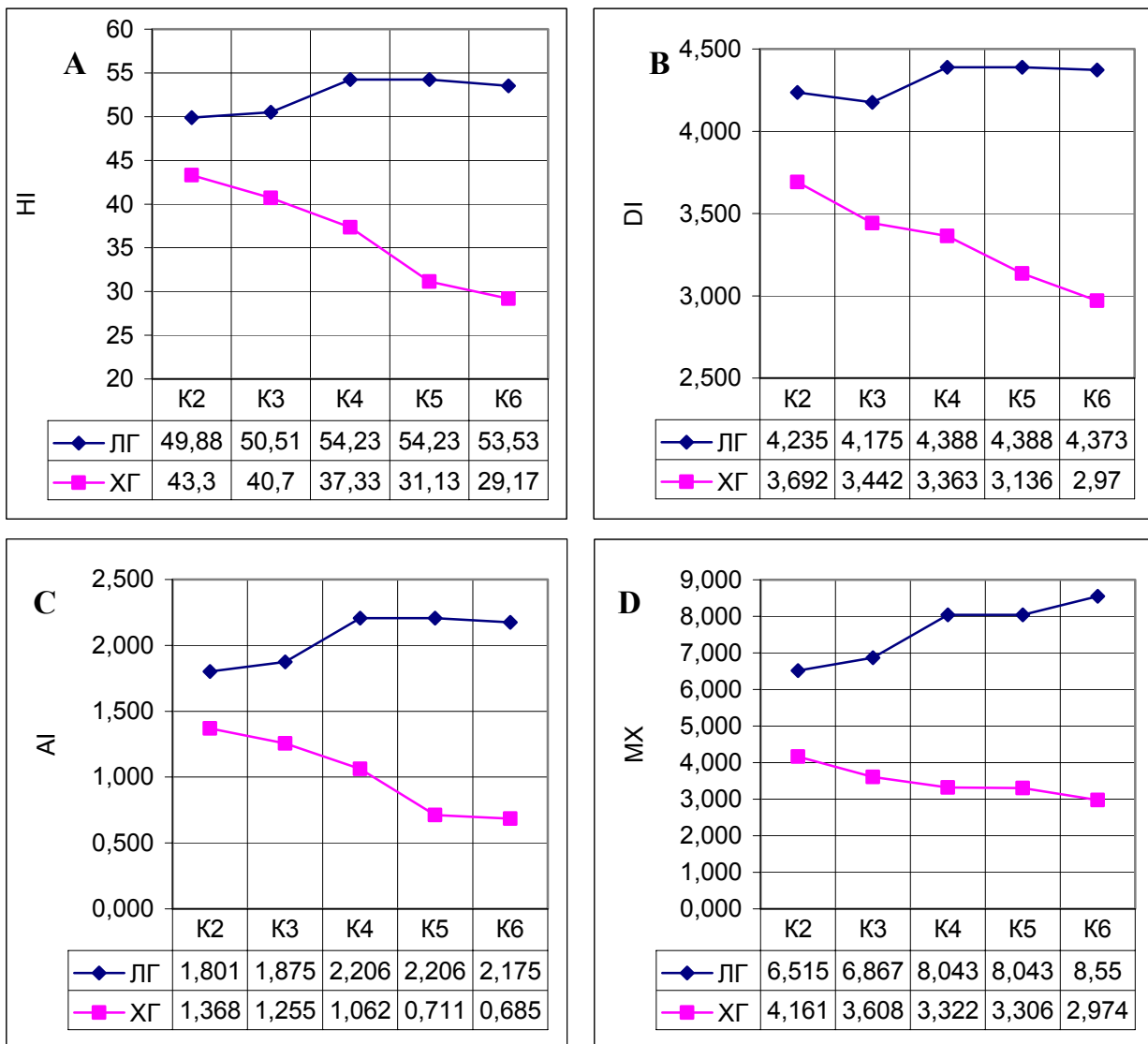


Рис. 2. Лучшие и худшие группы растений проса по величине индексов в кластерном анализе (A – HI, B – DI, C – AI, D – Mx)

При делении на шесть кластеров (K_6) лучшей оказалась группа 5 ($K_{6.5}$) по тем же трем признакам. Так, ЛГ превосходила ХГ по M_1 в 2,9 раза, по M_3 – в 2,6 и по K_3 – в три раза. Во всех шести кластерных группах по МТЗ достоверных различий не отмечено, хотя по лимитам варьирования преимущества имели другие группы кластеров, по сравнению с M_1 , M_3 и K_3 . Среди анализируемых линий и растений проса наблюдалась, на наш взгляд, слабая генетическая вариация по МТЗ.

2. *Селекционные индексы.* Всего в кластерном анализе фигурирует семь селекционных индексов, которые широко используются нами в селекционно-генетических исследованиях с озимой пшеницей. При делении на два кластера ЛГ оказалась I группа по 6 индексам, включая и груп-

пирующий LDP. Распределение растений проса по группам во всех шести кластерах было почти таким же, как и по трем генеративным признакам (табл. 2, рис. 5-11).

Наибольшая разница между ЛГ и ХГ достигнута в K_6 . Так, по HI в среднем ЛГ превосходила ХГ в 1,8 раза; по DI – в 1,5; по Mx – в 2,9; по AI – в 3,18; по PI – в 3,6; по LDP – в 3,3 раза. Только индекс интенсивности (SI) несколько отклонялся от общей закономерности: лучшей группой в K_5 оказалась не I, а III (ЛГ превосходила ХГ в 2,27 раза); в K_6 ЛГ оказалась не V, а VI (ЛГ превосходила ХГ в 1,9 раза). Это явление можно объяснить тем, что индекс SI не включает в свою формулу генеративную часть растения, а только вегетативные – массу стебля и высоту растения.

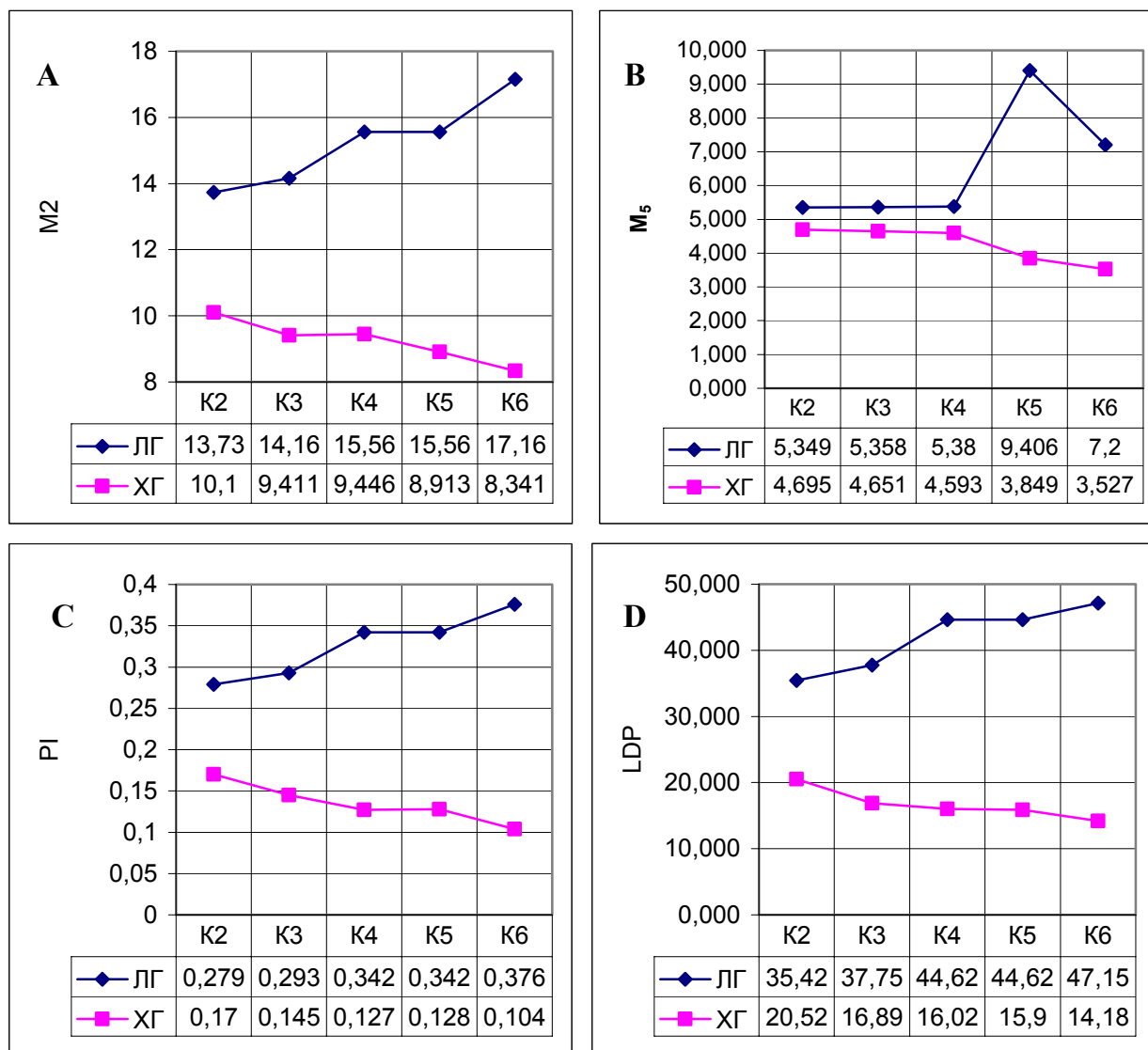


Рис. 3. Лучшие и худшие группы растений проса по величине некоторых признаков и индексов (A – M_2 , B – M_5 , C – PI, D – LDP)

3. Признаки вегетативной части растения. По высоте растений (Н), количеству междоузлий (КМ), длине верхнего междоузлия (ДВМ), длине нижнего междоузлия (ДНМ), длине метелки (ДМ) и M_4 среди анализируемых растений при их распределении по кластерам не было отмечено достоверных различий в силу отсутствия значительного полиморфизма по этим признакам.

По массе растения (M_2) при делении на шесть кластеров ЛГ оказалась V группа, в которой величина M_2 более, чем в два раза превосходила её величину в ХГ. По массе стебля (M_5) – одного из группирующих признаков в кластерном анализе – ЛГ в K_5 оказалась III группа, в которой величина M_5 почти в 2,5 раза превосходила ХГ.

Обсуждение результатов. Характеристика растений проса, вошедших в лучшие кластеры K_{4-1} , K_{5-1} и K_{6-5} при анализе по такому результирующему

признаку, как масса зерна с метелки (M_1), показала, что величина этого признака по всей совокупности растений находится в пределах 3,1...8,9 г при лимитах варьирования 1,9...12,3 г, а в ЛГ – 8,2...8,9 г при лимитах варьирования в K_{4-1} и K_{5-1} – 5,9...12,3 и в K_{6-5} – 6,6...12,3 г. Таким образом, группировка по M_5 и ЛПК исключала из ЛГ лучших кластеров элитные растения с минимальными значениями M_1 и способствовала отбору наиболее продуктивных растений.

Аналогичную картину мы наблюдали и при анализе признаков «масса метелки с зерном» (M_3) и «количество зерен с метелки» (КЗ). По массе 1000 зерен ($MТЗ$) в различных кластерах и группах не было отмечено достоверной разницы, хотя тенденция была несколько другой, по сравнению с M_1 , M_3 и КЗ, т.е. ЛГ были в K_2 , K_3 , K_4 – не в I, а во II группе; в K_5 – не в I, а в V, в K_6 – не в V, а в VI группе.

СИЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Распределение растений проса по кластерам и группам
(по признакам вегетативной части растения)

Кластеры	Число растений	Н	КМ	ДВМ	ДНМ	ДМ	М ₂	М ₅	М ₄
К ₂	I	69 102,8±11,2 78-140	5,5±0,7 4-7	24,6±4,3 17-45	9,6±2,7 4-15	22,9±3,1 17-32	13,7±3,7 7,1-22,9	5,3±2,4 1,9-11,2	1,6±0,5 0,8-3,5
	II	151 102,8±16,3 72-192	5,3±0,7 4-7	25,9±5,1 17-43	8,7±2,9 3-17	24±3,9 16-36	10,1±2,8 4,6-20,4	4,7±2,3 1,5-14,3	1,2±0,5 0,6-3,4
К ₃	I	50 102,0±10,0 85-140	5,5±0,6 4-7	24,3±3,2 17-32	9,4±2,5 4-14	22,8±2,8 18-32	14,2±3,7 8,8-22,9	5,4±2,3 2,2-11,2	1,7±0,5 0,8-3,5
	II	97 103,2±17,0 78-192	5,5±0,7 4-7	25,3±4,9 17-45	8,8±3,0 3-17	23,2±3,7 16-34	11,1±3,1 6,0-20,4	4,8±2,3 1,9-13,3	1,3±0,4 0,6-2,7
	III	73 102,8±14,7 72-135	5,2±0,7 4-6	26,4±5,7 17-43	9,0±3,0 4-15	24,9±3,9 18-36	9,4±2,7 4,6-17,5	4,6±2,5 1,5-14,3	1,2±0,5 0,6-3,4
К ₄	I	18 101,8±7,9 85-115	5,4±0,6 4-6	24,6±3,5 18-30	9,9±2,6 4-13	22,2±1,8 19-25	15,6±4,3 10,1-22,9	5,3±2,6 2,3-11,2	1,9±0,4 1,1-2,7
	II	52 103,3±12,2 78-140	5,5±0,7 4-7	24,8±4,7 17-45	9,5±2,7 5-15	23,0±3,3 17-32	13,1±3,2 7,1-22,8	5,4±2,3 1,9-10,9	1,5±0,5 0,8-3,5
	III	91 102,9±18,7 78-192	5,5±0,7 4-7	25,4±4,5 17-39	8,6±2,9 3-17	22,9±3,7 16-34	10,4±3,0 5,9-20,4	4,6±2,3 1,9-13,3	1,2±0,4 0,6-3,4
	IV	59 102,3±14,9 72-135	5,2±0,7 4-6	27,5±6,1 17-43	9,1±3,0 4-15	23,9±3,0 20-33	9,4±2,7 4,6-17,5	5,1±2,7 1,5-14,3	1,1±0,5 0,6-3,3
К ₅	I	18 101,8±7,9 85-115	5,4±0,6 4-6	24,6±3,5 18-30	9,9±2,6 4-13	22,2±1,8 19-25	15,6±4,3 10,1-22,9	5,3±2,6 2,3-11,2	1,9±0,4 1,1-2,7
	II	52 103,3±12,2 78-140	5,5±0,7 4-7	24,8±4,7 17-45	9,5±2,7 5-15	23,0±3,3 17-32	13,1±3,2 7,1-22,8	5,4±2,3 1,9-10,9	1,5±0,5 0,8-3,5
	III	17 111,2±17,2 82-135	5,6±0,6 5-7	28,7±5,9 21-43	9,3±2,6 5-15	25,8±4,2 20-34	15,2±2,4 10,3-20,4	9,4±2,1 6,8-14,3	1,6±0,6 0,9-3,4
	IV	79 101,2±18,5 78-192	5,4±0,7 4-7	25,1±4,4 17-39	8,5±3,0 3-17	22,3±3,3 16-32	9,4±2,0 5,9-14,8	3,8±1,3 1,9-6,6	1,2±0,3 0,6-2,7
	V	54 101,8±14,5 72-129	5,2±0,7 4-6	27,0±5,8 17-41	9,1±3,1 4-15	23,8±2,9 20-33	8,91±2,2 4,6-17,5	4,5±2,0 1,5-13,2	1,1±0,5 0,6-3,3
К ₆	I	42 103,5±15,1 78-135	5,5±0,7 4-7	24,7±5,1 18-45	9,7±3,0 5-17	23,3±3,9 17-32	12,0±3,6 6,6-20,4	5,2±2,7 1,9-13,3	1,4±0,4 0,7-2,7
	II	37 101,1±10,7 85-140	5,5±0,7 4-7	24,3±3,0 17-32	9,1±2,5 5-14	22,8±3,1 18-32	13,1±3,0 8,8-22,8	5,1±2,0 2,2-10,9	1,6±0,5 0,8-3,5
	III	65 104,2±18,4 79-192	5,5±0,7 4-7	25,5±4,6 17-39	8,4±2,9 3-16	23,8±3,9 16-34	10,5±2,6 6,0-17,8	4,6±1,9 1,9-11,0	1,3±0,4 0,6-3,4
	IV	44 99,0±11,7 72-128	5,1±0,7 4-6	24,9±4,8 17-41	8,6±2,7 4-14	24,4±4,1 18-36	8,3±1,7 4,6-13,3	3,5±1,0 1,5-6,0	1,1±0,4 0,6-2,4
	V	12 104,2±7,6 90-115	5,6±0,5 5-6	24,3±4,1 18-30	10,5±2,5 4-13	22,7±1,7 20-25	17,2±4,3 10,3-22,9	6,0±2,9 2,3-11,2	2,1±0,4 1,4-2,7
	VI	20 107,3±16,3 83-135	5,2±0,6 4-6	30,8±5,8 21-43	9,3±3,2 4-15	24,9±2,8 20-31	11,1±3,1 7,3-17,5	7,2±3,1 3,7-14,3	1,2±0,6 0,7-3,3

В селекционной программе проса в основу индивидуального отбора положен индексный метод, т.е. непрямой отбор, в связи с тем, что

прямой отбор по продуктивности растения крайне неэффективен в связи высокой средовой варiances и отсутствием генетической корреляции

между продуктивностью элитного растения в разреженном посеве в ранних гибридных поколениях и урожайностью с единицы площади в последующих поколениях. Анализируемые в данном сообщении индексы (относительные признаки) имеют более высокую наследуемость и средне или тесно коррелируют с урожайностью. Судя по полученным результатам, кластерный анализ позволил отобрать растения проса с максимальными показателями: уборочного индекса (HI = 53,5%), индекса микрораспределений (DI = 4,4), мексиканского индекса (Mx = 8,5), индекса аттракции (AI = 2,2), полтавского индекса (PI = 71,9), индекса линейной плотности метелки (LDP = 47,1), средней величине индекса интенсивности (SI = 5,1), а также признаков H, KM, ДВМ, ДНМ, ДМ, M₂, M₅ и M₄.

Таким образом, при распределении 220 растений из 11 селекционных линий проса гибридного происхождения по кластерам и группам внутри кластеров, лучшие 12 (5,5%) растений по признакам и индексам, связанным с зерновой продуктивностью метелки, были сгруппированы в группе V кластера 6. В среднем по признакам и индексам лучшие 12 растений имели следующие показатели (в скобках показатели худшей группы худшего кластера): масса зерна с метелки =

8,9 г (3,1); количество зерен с метелки = 1068 (352); масса метелки с зерном = 11 г (4,3); масса 1000 зерен = 8,3 г (8,1); масса растения = 17,2 г (8,3); масса стебля = 6,0 г (3,5); индексы: HI = 53,5 (29,2); DI = 4,4 (3,0); PI = 71,9 (37,0); LDP = 47,2 (14,2); Mx = 8,5 (3,0); AI = 2,2 (0,7); SI = 5,6 (3,6).

Выводы:

1. При проведении отбора наиболее продуктивных растений проса внутри 11 гибридных селекционных линий с помощью кластерного анализа лучшими группирующими признаками оказались масса стебля (M₅) и линейная плотность метелки (LDP).

2. В результате из 220 растений было отобрано 12 (5,5%) растений с самыми высокими показателями продуктивности метелки, количеством зерна с метелки, индексов: уборочного (HI), микрораспределений (DI), мексиканского (Mx), аттракции (AI), полтавского (PI) и линейной плотности метелки (LDP).

3. Это первое сообщение о применении в селекции проса кластерного анализа и возможном его более широком применении для повышения эффективности индивидуального отбора на ранних этапах селекции.

БИБЛІОГРАФІЯ

1. Мартынов С.П. Кластерный анализ саратовских сортов яровой пшеницы по коэффициентам родства // Цитология и генетика, 1989.– № 4.– С. 37-43.
2. Перуанский Ю.В., Тажобаева Т.В. Кластеризация по элементам продуктивности перспективных форм озимой пшеницы различной морозостойкости // Селекция и урожай.– Алма-Ата, 1988.– С. 143-153.
3. Тищенко В.Н., Чекалин Н.М., Зюков М.Е. Использование кластерного анализа для идентификации и отбора высокопродуктивных генотипов озимой пшеницы на ранних этапах селекции //Зб. наук. праць „Фактори експериментальної

4. Тищенко В.М. Кластерний аналіз як метод індивідуального добору високопродуктивних рослин озимої пшениці в F₂. //Селекція і насінництво. – Харків, 2005. – № 89. – С. 125-137.
5. Kuruvadi S. Multivariate analysis of genetic divergence in wheat // Turrialba, 1989.– № 4. – P. 267-271.
6. Yau S.K., Ortis-Ferrara G., Srivastava J.P. Cluster analysis of bread wheat lines grown in diverse rainfed environment // RACHIS, 1989.– № 2. – P. 31-35.

УДК 631.8:632.76:633.63

© 2009

Писаренко В.М., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Диченко О.Ю., здобувач*

Полтавська державна аграрна академія

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ЗВИЧАЙНОГО БУРЯКОВОГО ДОВГОНОСИКА НА БЕЗЗМІННИХ ПОСІВАХ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

Рецензент – кандидат біологічних наук, доцент Л.О. Колесніков

У процесі досліджень вивчався вплив різних доз добрив на щільність популяції звичайного бурякового довгоносика за умов вирощування цукрових буряків на беззмінних посівах. Результати досліджень свідчать, що підвищення норм внесення мінеральних добрив сприяє зниженню щільності звичайного бурякового довгоносика. Застосування мінеральних добрив у збалансованих дозах справляє токсичну дію на шкідників, підвищує компенсаторні здатності рослин, через що знижує шкідливість цілої низки небезпечних комах. Агротехніка вирощування цукрових буряків відіграє важливу роль у чисельності звичайного бурякового довгоносика.

Ключові слова: популяції, шкідливість, чисельність, динаміка, беззмінні посіви, економічний поріг шкідливості.

Постановка проблеми. Однією з найбільш трудомістких та пошкоджуваних шкідниками культур є цукрові буряки. У зв'язку з цим вони потребують постійного пошуку нових підходів до розробки способів захисту цієї культури від шкідників.

Внаслідок невеликих норм висіву насіння цукрових буряків значно зростає небезпека пошкодження сходів: на початку розвитку культури фітофаги можуть знищити посіви на 25-50%, а інколи й повністю [2].

На посівах буряків в Україні зареєстровано понад 250 видів шкідників. Із них до найнебезпечніших належать 43 види, які завдають різних пошкоджень протягом вегетаційного періоду. Внаслідок їх шкідливої дії посіви зріджуються, врожай знижується, його якість погіршується.

У центральній частині найбільш небезпечними шкідниками цукрових буряків є довгоносики, дротяники та бурякові блішки. На довгоносики зазвичай припадає, відповідно, від 32 до 44% загального обсягу пошкоджених рослин, тоді як на дротяників і несправжніх дротяників лише 18-25% [4].

Важливе місце в інтегрованому захисті цукрових буряків від шкідників належить агротехніч-

ному методу – чергування сільськогосподарських рослин у сівозміні, застосування мінеральних та органічних добрив створює несприятливі умови для життя і розмноження шкідливих видів.

Проте у науковій літературі не склалося єдиної точки зору стосовно впливу цих прийомів на шкідливість звичайного бурякового довгоносика.

Тому вивчення й уточнення цих питань за сучасних умов є досить актуальним.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Звичайний буряковий довгоносик (*Bothynoderes punctiventris Germ*) – один із найнебезпечніших шкідників цукрових буряків на території України.

Буряковий довгоносик вперше був описаний Германом у 1794 р. під назвою *Lixus punctiventris*. Як шкідник був виявлений ще в 40-х роках XIX століття, хоча перші відомості про шкідливість цього фітофага на посівах цукрових буряків, вирощуваних на території нашої країни, з'явилися у 1851 році, або 163 роки тому (Журнал Министерства внутренних дел, 1851. – Т. VIII. – С. 325).

Приблизно до цього часу відноситься й початок вивчення довгоносика. Першим розпочав цю роботу агроном Ф.Х. Штос. Результати його дослідження доповів професор К.Ф. Кесслер у 1862 р. на другому з'їзді природодослідників у Києві.

Останній спалах розмноження зазначеного шкідника, що відбувся в 1995-2002 рр., засвідчив: він і нині залишається найбільш небезпечним фітофагом, здатним знищити сходи культури на десятках тисяч гектарів.

Мета досліджень і методика їх проведення. Метою даних досліджень було вивчення впливу різних доз добрив на щільність популяції звичайного бурякового довгоносика за умов вирощування цукрових буряків на беззмінних посівах.

Наші дослідження проводилися впродовж 2006-2008 років на полях дослідного господарства "Степне" Полтавського району.

*Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В.М. Писаренко

Дослід із беззмінного вирощування цукрових буряків закладено в 1964 році. Посівна площа ділянки – 173 м², а облікової – 96 м². В залежності від норм добрив цукрові буряки вирощують у п'яти варіантах з однократною повторністю.

Чисельність жуків на посівах і їх шкідливість визначали на облікових ділянках 1×1 м, рівномірно розміщених у 10 місцях поля. Підраховували виявлених жуків на поверхні та в поверхневому шарі ґрунту, після чого вираховували їх середню чисельність на 1 м².

Пошкодженість рослин довгоносиками обліковували оглядом усіх рослин у двох суміжних рядках ділянки (всього на полі – близько 200 рослин). Ступінь пошкодження рослин цукрових буряків фітофагом встановлювали за чотирибальною шкалою:

0 балів – рослина не пошкоджена;

1 бал – пошкоджено (знищено) близько 25% листової поверхні;

2 бали – пошкоджено (знищено) близько 26-50% листової поверхні;

3 бали – пошкоджено (знищено) близько 50-70% листової поверхні;

4 бали – пошкоджено (знищено) близько 75-100% листової поверхні, рослини загинули.

До загиблих відносили рослини, на яких були знищені сім'ядольні листочки та верхівка стебелця (підсім'ядольне коліно).

Разом із тим використовували показники економічного порогу шкідливості (ЕПШ). Облік чисельності шкідника, виявлення характеру заселеності ним посівів та пошкодженості рослин цукрових буряків є важливою передумовою раціонального застосування засобів захисту рослин, які, на жаль, в даному випадку не суттєві. Агротехніка вирощування цукрових буряків є загальноприйнятою для умов даної зони.

Результати досліджень. У процесі досліджень встановлено, що видовий склад комах на беззмінних посівах цукрових буряків був відносно багатим у всі роки спостережень.

Найбільш розповсюдженим і небезпечним видом з-поміж шкідників сходів цукрових буряків у роки

досліджень був звичайний буряковий довгоносик.

Серед природних факторів, що регулюють стан популяції шкідника на цих стаціях, одними з основних є: температура та вологість повітря, опади, швидкість вітру та інші, що пов'язані з абіотичними циклами й внутрішнім станом його популяції. В умовах послабленого пестицидного навантаження на агробіоценоз дані фактори відіграють основну роль у динаміці чисельності довгоносика [1, 3].

На активність шкідника значно впливали погодні умови – у похмуру дощову погоду жуки залишалися малоактивними, слабо живилися, не літали, а в сонячну – були досить активними й значно пошкоджували сходи буряків.

Відомо, що добрива справляють складний і різнобічний вплив на фізико-хімічні властивості ґрунту та фізіологічний стан рослин. Тому їх вплив на шкідників, що розвиваються на рослинах і живуть у ґрунті, також досить складний і різнобічний.

Вплив мінеральних добрив на комах виражається як у прямій токсичній дії окремих добрив, так і в непрямій – через зміну фізіологічних і біохімічних властивостей рослин. При прямій дії добрив шкідники гинуть за внесення їх у ґрунт або при обприскуванні ними рослин.

Так, на беззмінних посівах цукрових буряків проводили спостереження за чисельністю звичайного бурякового довгоносика на фоні внесення різних доз добрив.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, що характеризується доброю аерацією, низькою щільністю, тому заселеність посівів цим шкідником безсумнівна. У своїх працях А.І. Зражевський (1951, 1958, 1962 рр.) відзначав, що личинки звичайного бурякового довгоносика заселяють пухкі ґрунти, що не перешкоджають їх пересуванню. Життестійкість жуків, які сформувалися в щільному ґрунті, втричі нижча, ніж у пухкому.

Щільність популяції звичайного бурякового довгоносика була значно нижчою на удобрених варіантах, ніж на ділянках, де добрива не вносилися (табл. 1).

1. Вплив добрив на щільність популяції звичайного бурякового довгоносика, ДПДГ «Стенне» 2006-2008 рр.

Варіант	Щільність, екз. на м ²		
	2006	2007	2008
Без добрив (контроль)	13,2	10,8	12,6
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀ + 30 т/га гною	9,9	8,7	9,7
N ₉₀ P ₁₁₀ K ₁₁₀ + 30 т/га гною	8,2	6,9	8,1
N ₁₂₀ P ₁₆₀ K ₁₆₀	6,4	5,3	6,2

Результати дослідження дають підстави стверджувати, що підвищення норм внесення мінеральних добрив сприяють зниженню щільності звичайного бурякового довгоносика.

Порівнюючи одержані результати з економічним порогом шкідливості, відзначаємо, що чисельність звичайного бурякового довгоносика на беззмінних посівах цукрових буряків перевищує цей показник.

Висновки. 1. Застосування мінеральних доб-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Быстрова В.Л.* Колебание численности обыкновенного свекловичного долгоносика и условия их обуславливающие. – Селекция, генетика, агротехника, механизация и экономика сахарной свеклы: III. – Агротехника. – К.: ВНИС. – 1972. – С. 174-176.
2. *Горбунов А.Ф., Мишньов А.К. та ін.* Шкідлива ентомофауна бурякового поля. – Вісник СНАУ.

рив у збалансованих дозах справляє токсичну дію на шкідників, підвищує компенсаторні здатності рослин, через що знижує шкідливість цілої низки небезпечних комах.

2. Агротехніка вирощування цукрових буряків відіграє важливу роль у чисельності звичайного бурякового довгоносика.

3. Зі збільшенням доз мінеральних добрив, внесених під цукрові буряки, щільність жуків звичайного бурякового довгоносика зменшується.

– Вип. 12 (11). – 2005. – С. 106-110.

3. *Петруха О.Й.* Причини коливання чисельності бурякового довгоносика. – Боротьба з буряковим довгоносиком: Зб. наук. праць УАСГН. – К.: УАСГН. – 1959. – С. 17-25.

4. *Саблук В.Т.* Захист сходів від шкідників. – Цукрові буряки. – 2003. – № 4. – С. 8-10.

УДК 581.524.44:631.55:633.14

© 2009

*Дуденко В.П., доктор сільськогосподарських наук,
Маренич М.М., кандидат сільськогосподарських наук*
Полтавська державна аграрна академія

РОЛЬ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ У ФОРМУВАННІ УРОЖАЙНОСТІ БЕЗЗМІННОГО ЖИТА

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

Дослід із беззмінним жито – унікальний у сільському господарстві. Однак у науковій літературі відсутні дані статистичної обробки. Коливання урожайності озимого жита в досліді досить значні – коефіцієнт варіації становить понад 39%. Причиною цього можуть бути лише кліматичні фактори. Таким чином, дослід надає унікальну можливість оцінити вплив кожного метеорологічного фактора на формування урожайності. Встановлено, що з-поміж кліматичних факторів найбільший вплив на формування урожайності беззмінного жита мають сума опадів за квітень-червень, температурний режим періоду формування і наливу зерна ($r = 0,43$ і $r = 0,34$ відповідно) та сума температур у період наливу - дозрівання зерна ($r = -0,42$).

Ключові слова: беззмінне жито, кліматичні фактори, гідротермічний коефіцієнт, формування врожайності.

Постановка проблеми. Дослід із вивчення беззмінних посівів озимого жита закладений у 1884 році на Полтавському дослідному полі. Його головна мета – вивчення динаміки урожайності та родючості ґрунту; визначення впливу антропогенних факторів на природну родючість ґрунту; здатність озимого жита до монокультури. У досліді застосовувалася постійна агротехніка. Після збирання врожаю проводили обробіток дисковими боронами на глибину 8-10 см, після чого оранку – на глибину 22-25 см із одночасним прикочуванням. Для боротьби з бур'янами застосовували культивування з боронуванням та сівбу у другій декаді вересня. Мінеральні добрива та гербіциди не застосовувалися. Дослід цінний також для визначення зміни видового складу бур'янів та ентомологічних і фітопатологічних факторів. З'ясовано, що істотного зменшення урожайності, незважаючи на беззмінність посівів, немає [3]. Проте досі не встановлено впливу кліматичних факторів на формування урожайності цієї монокультури.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. За даними М.І. Гриба і П.М. Чапка [2], максималь-

на врожайність беззмінного жита спостерігалась у 1987, 1969, 1974, 1978, 1982 рр. і коливалася в межах 22,2...23,8 ц/га. Зміна сортів не мала істотного впливу на урожайність. Коливання урожайності пов'язують із погодними умовами, зрідженістю стеблостою під час перезимівлі [1]. Вміст рухомих форм поживних речовин у значній мірі залежить від температури та водного режиму. Аналіз фітосанітарного стану посівів озимого жита вказує на його відносну стабільність; суттєвого пошкодження рослин не спостерігалось. Забур'яненість посівів, особливо зріджених, була високою. Однак результатів статистичної обробки автори не наводять.

Мета дослідження та методика їх проведення. В окремі роки (1896-1898, 1901, 1903, 1905, 1906, 1956, 1960) посіви озимого жита гинули і проводився його пересів ярою пшеницею або ячменем, що, безумовно, є суттєвим відхиленням від поставленого завдання, але іншого шляху вивчення монокультури озимого жита не існує. Слід відзначити, що в зиму 1999-2000 року озиме жито також загинуло і, на жаль, не пересівалося ярою культурою. У 2000 році було проведено сівбу по пару, що істотно порушило вимоги до беззмінних посівів.

Метою досліджень було визначення впливу кліматичних факторів, таких як сума температур за вегетаційний період, середня температура за сільськогосподарський рік, тривалість зимового періоду, тривалість періоду 0...15⁰С, з температурами вище 15⁰, тривалість періоду 15...0⁰С (осінь). Сума опадів за квітень-червень, сума опадів за вересень-жовтень, сума опадів за сільськогосподарський рік, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) на врожайність озимого жита.

Агротехнічними факторами в досліді виступали строки основного обробітку, строки посіву. Матеріалом для досліджень стали дані Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова, отримані науковцями цієї установи й опубліковані у фахових виданнях, зокрема і в наведених у даній статті. Для визначення закономірності впливу

Вплив кліматичних факторів на урожайність беззмінного жита

Показники	Урожайність, ц/га	Сума t°С за вег. період	Середня t°С за с.-г. рік	Зима	Весна	Літо	Осінь	Сума опадів за IV-VI місяці	Сума опадів за IX-XI місяці	Сума опадів/рік
Урожайність, ц/га	-	0,09	-0,01	-0,18	0,34	-0,42	0,03	0,43	-0,00	0,21
Сума t°С за вег. період	0,09	-	-0,37	0,27	-0,20	-0,15	-0,20	0,28	-0,05	0,03
Середня t°С за с.-г. рік	-0,01	-0,37	-	-0,44	0,14	0,14	0,02	-0,01	0,27	0,14
Зима	-0,18	0,27	-0,44	-	-0,42	0,06	-0,48	-0,13	-0,22	-0,38
Весна	0,34	-0,20	0,14	-0,42	-	-0,63	0,07	0,14	0,23	0,26
Літо	-0,42	-0,15	0,14	0,06	-0,63	-	-0,07	-0,20	-0,13	-0,17
Осінь	0,03	-0,20	0,02	-0,48	0,07	-0,07	-	-0,02	-0,05	0,18
Сума опадів за IV-VI місяці	0,43	0,28	-0,01	-0,13	0,14	-0,20	-0,02	-	0,25	0,59
Сума опадів за IX-XI місяці	-0,00	-0,05	0,27	-0,22	0,23	-0,13	-0,05	0,25	-	0,47
Сума опадів/рік	0,21	0,03	0,14	-0,38	0,26	-0,17	0,18	0,59	0,47	-

використовували регресійні моделі. Статистичну обробку даних проводили за допомогою програми STATISTICA 7.0.

Результати досліджень. Нами проаналізовано дані за 1884-1997 роки. За цей час варіювання урожайності було досить значним – коефіцієнт варіації ознаки становить понад 41% (якщо враховували роки, коли урожайність дорівнювала нулю). Навіть якщо видалити нульові показники, то $V \geq 39,1\%$. На значне варіювання ознаки, на нашу думку, мали вагомий вплив умови років вирощування, тому дані Полтавського інституту АПВ були оброблені методом кореляційного і регресійного аналізу.

Аналіз усього блоку даних показав, що між урожайністю та вищезазначеними кліматичними факторами існує істотна кореляційна залежність середньої сили. Встановлено, що на формування урожайності зерна беззмінного жита позитивно впливає сума температур за весняний період, а точніше, за період із температурою $0...15^{\circ}\text{C}$ ($r = 0,34$). На думку авторів, це пояснюється тим, що у весняний період температурний режим має

велике значення для формування зернівки; холодна та затяжна весна, вочевидь, сприяє підвищенню врожайності зерна. Сума температур за літній період, навпаки, має негативний вплив ($r = -0,42$) на урожайність, що пов'язано з формуванням щуплого зерна під дією високих температур (див. табл.).

Третім важливим фактором, який впливає на формування урожайності, є сума опадів, за період формування і наливу зерна ($r = 0,43$). Останній показник є пріоритетним, оскільки застосування інших методів математичної статистики, зокрема множинної регресії, також дозволяє виділити особливий вплив цього фактора – його внесок у формування врожайності є незначним ($b' = 0,45$).

Висновки. Таким чином, основними кліматичними факторами, які впливають на формування урожайності озимого жита, є сума опадів за квітень-червень, температурний режим періоду формування і наливу зерна ($r = 0,43$ і $r = 0,34$ відповідно) та сума температур у період наливу - дозрівання зерна ($r = -0,42$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Белявский Ю.В., Опара М.М. Бессменная рожь. 124 года на одном поле // Зерно. – 2008. – №4. – С.17-23.
2. Гриб Н.И., Чанко П.М. Результаты опыта «бессменная рожь» // Рациональное ведение растениеводства и животноводства. Сб. научн. тру-

дов. – Полтава, 1984. – С. 46-55.

3. Опара М.М., Глуценко Л.Д., Гриб М.И., Ампилогова М.М. Беззмінне жито – один з унікальних дослідів світового землеробства // Вісник Полтавського держ. сільськогосподарського ін-ту. – 1999. – №4.

УДК 504.75(477.53)

© 2009

*Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,
Ласло О.О., аспірант*,*

Полтавська державна аграрна академія

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г.П. Жемела

Критичний агроекологічний стан, в якому перебуває нині значна частина агроландшафтів як України, так і Полтавської області, спричинений не тільки різким зменшенням обсягу заходів щодо підвищення родючості ґрунтів, але й є наслідком надмірної сільськогосподарської освоєності та розораності територій, що, в свою чергу, негативно позначилося на екологічній стійкості ландшафтів, зумовивши масштабну деградацію ґрунтового покриву. Для визначення екологічної стабільності території землекористування та рівня антропогенного тиску на довкілля пропонується використовувати методи, що враховують як кількісні, так і якісні характеристики всіх складових ландшафту.

Ключові слова: екологічно стійкі ландшафти, екологостабілізуючі угіддя, дестабілізуючі чинники агроландшафтів, екстенсивне землекористування.

Постановка проблеми. Об'єктивне визначення агроекологічного стану сільськогосподарських земель на різних рівнях землекористування, як основи для прийняття управлінських рішень щодо планування системи природо- і ґрунтоохоронних заходів, потребує теоретичного обґрунтування й розробки відповідної методики оцінки [10]. Аналіз світового та вітчизняного досвіду щодо природоохоронного використання земельних ресурсів, а також результати попередніх досліджень Інституту агроекології УААН із розробки методичних підходів до екологічного оцінювання земель і ґрунтів [2-3, 6] свідчать, що лише системний підхід, який враховує взаємозв'язки між агроекологічним станом земель сільськогосподарського призначення і комплексом природних та антропогенних чинників, що його формують, може стати методологічною основою екологічної оцінки систем землекористування.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Якість навколишнього природного середовища і земельних ресурсів значною мірою залежить від рівня загальної господарської освоєності терито-

рії, що характеризує інтенсивність антропогенного впливу на довкілля. Саме тому регламентація землекористування розглядається як критерій нормування антропогенного навантаження на ландшафти.

Формування екологічно стійких ландшафтів потребує визначення оптимального співвідношення природних і змінених господарською діяльністю угідь, оскільки їх співвідношення є основним критерієм оцінки екологічного стану агроландшафтів [7]. Ще В.В. Докучаєв відзначав, що головну роль у підтриманні екологічної стабільності агроландшафтів повинна відігравати природна рослинність [5]. У системі запропонованих ним заходів, спрямованих на підвищення стійкості усього агроландшафту, особливе місце належить обґрунтуванню норм, що визначають оптимальне співвідношення між ріллею, лісом, луками і водами залежно від місцевих умов.

Останніми роками неодноразово робилися спроби обґрунтувати оптимальне співвідношення, проте наразі ця проблема й досі залишається невирішеною.

Разом із тим, аналіз багатьох вітчизняних і зарубіжних джерел свідчить, що співвідношення екологічно небезпечних угідь (рілля, сади, виноградники тощо) до екологічно стабільних (ліси, природно-кормові угіддя, болота, водойми) не може перевищувати одиниці [4, 8-9]. Правомірність кількісних параметрів цього співвідношення підкріплена також логічними міркуваннями.

Зменшити негативні наслідки екстенсивного землекористування можна шляхом запровадження комплексу ефективних заходів з оптимізації функціональної структури сучасних сільськогосподарських ландшафтів та зниження антропогенного тиску на навколишнє середовище, для чого передусім необхідно провести оцінку екологічного балансу в співвідношенні основних типів угідь.

Метою досліджень є визначення рівня екологічної стабільності територій Полтавської області.

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Писаренко П.В.

Завдання досліджень – дослідити співвідношення ріллі до екологостабілізуючих угідь за визначеним критерієм.

Матеріали і методи досліджень. Екологічну оцінку сільськогосподарських ландшафтів пропонується виконувати за співвідношенням ріллі (Р) до сумарної прощі екологостабілізуючих угідь (ЕСУ – ліси, луки, пасовища, болота, водні об'єкти) [10].

Ступінь порушення екологічної рівноваги в реальному співвідношенні Р : ЕСУ визначають за допомогою модифікованої шкали [10] (табл. 1).

Результати досліджень. Проблема оптимізації агроландшафтів Полтавської області вимагає низки завдань із забезпечення оптимальної продуктивності, стійкості та стабільності функціонування агроєкосистем.

Земельний фонд Полтавської області складає (станом на 1.01. 2008 року) 2875,06 тис. га, до якого відносяться: сільськогосподарські угіддя – 2235,45 тис. га (або 78% від загального фонду області); ліси та вкриті лісом площі – 277,77 тис. га (10%); інші землі – 361,833 тис. га (12,45%) [1].

Сільськогосподарська освоєність земель у 2007 році становила 77,84% по відношенню до загальної площі території, а розораність у середньому складала 63,61% при середній по Україні – 71,1% [1].

Відносно незадовільний стан Полтавської області характеризується за критерієм співвідношення ріллі до екологостабілізуючих угідь (рис. 1), і саме 9,7% території придатні для екологічного ведення господарювання, а 90,3% знаходяться у незадовільному й критичному стані.

1. Модифікована шкала для оцінки екологічного стану агроландшафтів

Тип агроландшафтно́ї території	Питома вага угідь, % до їх сумарної площі		Екологічний стан
	Р	ЕСУ	
0	< 20	> 80	оптимальний
I	20-37	80-63	добрий
II	37-54	63-46	задовільний
III	54-70	46-30	незадовільний
IV	>70	<30	критичний

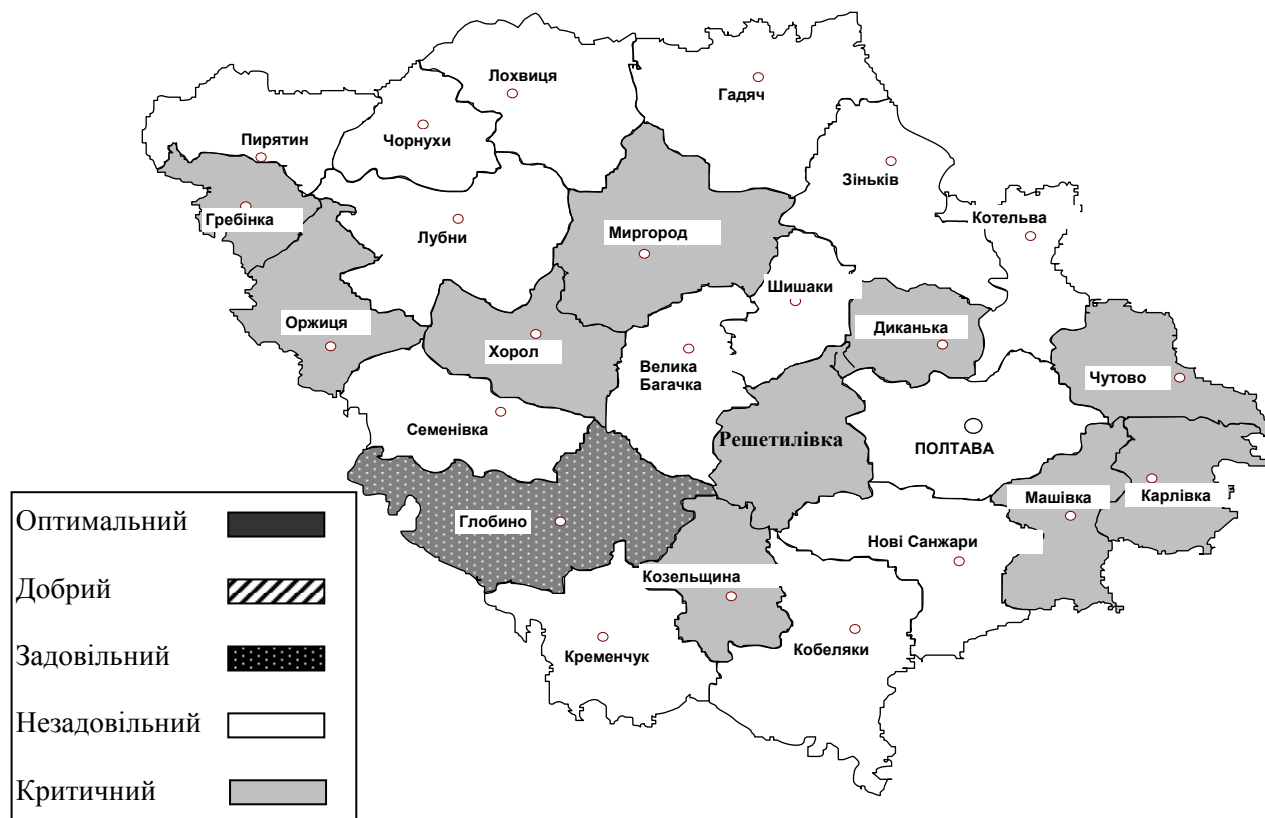


Рис. 1. Рівень екологічної стабільності території Полтавської області за критерієм співвідношення ріллі до екологостабілізуючих територій, %

Як бачимо з рис. 1, лише один (4%) із районів Полтавської області – Глобинський – знаходиться у задовільному стані за критерієм співвідношення ріллі до екологостабілізуючих угідь. Територія належить до II типу ландшафтних територій, питома вага угідь до їх сумарної площі складає від 46-63%. Близько 40% районів області знаходяться у критичному стані (Гребінкінський, Оржицький, Хорольський, Миргородський, Диканський, Решетилівський, Козельщинський, Машівський, Карлівський, Чутівський райони). Їх розораність становить понад 70%, а відсоток екологостабілізуючих угідь – менше 30%. Решта територій (56%) знаходяться у незадовільному стані; ступінь їх розораності – 54-70%, відповідно відсоток екологостабілізуючих угідь – 46-30%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Агроекологічний атлас Полтавщини. Екологічна бібліотека Полтавщини. – Вип. 7. – Полтава, 2009. – 70 с.
2. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель; За ред. В.П. Патики, О.Г. Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
3. Агроекологічний стан орних земель Київщини: комплексна оцінка та заходи поліпшення. Методичні рекомендації / Н.А. Макаренко, О.О. Ракоїд, Є.Л. Москальов та ін.; За ред. академіка УААН О.І. Фурдичка. – К., 2005. – 54 с.
4. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів. – Харків: Вид-во ХДАУ, 2001. – 116 с.
5. Докучаев В.В. Труды экспедиции, снаряженной лесным департаментом, под руководством проф. Докучаева // Избр. соч. – М.: Сельхозгиз, 1954. – С. 513-542.

Отже, характеристика сільськогосподарських територій Полтавської області показала, що значний рівень розораності сприяв зменшенню екологостабілізуючих угідь, – це спричинило деградацію ґрунтового покриву на значній території.

Висновки

Оскільки практичне здійснення оптимізації систем землекористування безпосередньо через зміну співвідношення угідь на сучасному етапі неможливе, одним із напрямів раціонального використання деградованих і малопродуктивних ґрунтів є вилучення їх з інтенсивного обробітку та подальша консервація. Оптимізація співвідношення угідь в агроландшафтах є необхідним заходом для досягнення сталого функціонування й підвищення стійкості ґрунтового покриву проти деградації.

6. Козлов М.В., Мельник А.І., Москальов Є.Л. Оптимізація сучасних систем землекористування на прикладі Чернігівської області. Методичні рекомендації. – К., 2004. – 19 с.
7. Ландшафтное земледелие. – Ч.І. Концепция формирования высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов и совершенствование систем земледелия на ландшафтной основе. – Курск, 1993. – 100 с.
8. Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. – Харьков: ПФ «Антиква», 2002. – 428 с.
9. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства; За ред. О.Г.Тараріко, М.Г. Лобаса. – К.,1998. – 158 с.
10. Ракоїд О.О. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / О.О. Ракоїд. – К.: Логос, 2008. – 51с.

УДК 633.11:631.527(477.53)

© 2009

Кір'ян В.М., кандидат сільськогосподарських наук
Устимівська дослідна станція рослинництва

ОЦІНКА ГЕНОФОНДУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ПЕРЕЗИМІВЛІ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук Ю.І. Бідаш

Наведено результати вивчення колекційних зразків озимої м'якої пшениці за зимостійкістю в екстремальних умовах 2002/03 року (Полтавська область, Південний Лісостеп України). Визначено залежність рівня прояву ознаки зимостійкості від географічного походження зразків. Виділені джерела високої зимостійкості для селекції. Дана характеристика зимостійким зразкам м'якої пшениці за показниками врожайності та якості зерна. Показано, що сучасна селекція значно розширила різноманітність зимостійких сортів за цінними біологічними і господарсько цінними ознаками, хоча не змогла подолати рівень зимо-, морозостійкості світового еталона – сорту Альбидум 114.

Ключові слова: колекція, озима м'яка пшениця, джерела стійкості, вихідний матеріал, зимостійкість, сорт.

Постановка проблеми. На сьогодні досягнуто значних успіхів у створенні високопродуктивних сортів пшениці озимої м'якої. Однак сучасні інтенсивні сорти цієї культури поступаються за зимостійкістю своїм екстенсивним попередникам, тому проблема зимостійкості до цього часу не втратила своєї важливості. Актуальна вона й для лісостепової зони України, де, зазвичай, спостерігаються різкі коливання температур взимку та на початку весни при вкрай нестійкому сніговому покриві, періодичному поверненню холодів навесні. Такі умови ведуть до ослаблення рослин пшениці озимої та часткової, а то й повної їх загибелі. Тому успішне вирішення даної проблеми пов'язане з пошуком нових джерел стійкості до комплексу несприятливих факторів перезимівлі, що дало б змогу стабільно проявляти цю ознаку в різноманітних умовах середовища. До того ж кліматичні умови лісостепової зони України найкраще підходять для оцінки колекції пшениці у польових умовах.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Зимостійкість – одна з найважливіших біологічних властивостей пшениці озимої та об'єкт багаторічних досліджень науковців. Зібрано великий фактичний матеріал, що стосується майже всіх аспектів проблеми зимостійкості, але водночас на території

України часто спостерігається значне пошкодження чи загибель посівів озимих, що спричинені несприятливими умовами перезимівлі. За останні 60 років значний рівень загибелі озимих посівів пшениці спостерігався 11 разів: у 1947, 1956, 1960, 1963, 1970, 1972, 1979, 1982, 1986, 1994, 2003 роках [7]. Якщо в несприятливі зими відбувається масова загибель рослин, то в роки зі сприятливими умовами перезимівлі озимих нерідко має місце їхнє пригнічення, втрата окремих і утворення безплідних пагонів, відмирання рослин у період весняно-літньої вегетації. У зв'язку з цим, перед селекціонерами стоїть завдання об'єднати в одному генотипові комплекс стійкості до низки несприятливих факторів середовища. Проте це надзвичайно складне завдання, що обумовлюється, передусім, тим, що м'яка пшениця *Triticum aestivum* L. значно поступається іншим провідним сільськогосподарським культурам за ступенем генетичної вивченості через складність структури свого геному, складність самої ознаки зимостійкості, а також через велике різноманіття поєднань зовнішніх умов [3]. На думку фахівців, сучасний генофонд м'якої пшениці збіднілий на гени та їх сполучення, що забезпечують стійкість пшениці м'якої до абіотичних та біотичних несприятливих факторів [4].

У роботах дослідників указується, що стійкість до негативних температур може виявлятися як рецесивна, домінантна або проміжна ознака. Більшість авторів дотримуються думки, що морозостійкість гібридів F_1 від схрещування озимих сортів успадковується по проміжному типу з відхиленням у бік більш морозостійкого батька. При цьому домінантні властивості залежать від комбінації батьківських форм, умов перезимівлі, й більше того, – від умов розвитку властивості зимостійкості [1]. Окремі автори відзначають, що різні сорти озимих культур адаптуються до несприятливих умов різними шляхами. В одних зимостійкість може бути пов'язана з реакцією на довжину дня і особливостями ростових процесів за низьких позитивних температур, в інших – із глибиною вимшеного спокою й етапами органогенезу; у деяких вона обумовлена особливостями морфологічної й

анатомічної будови та глибиною залягання вузла кущіння [5]. Однак переважна більшість вчених вказує на добру "селективність" ознаки зимостійкості в пшениці озимій при використанні методів внутрішньовидової та міжвидової гібридизацій (у межах роду *Triticum L.*) та методу термічного мутагенезу.

Одним із важливих завдань генетики та селекції пшениці є створення рослинного матеріалу, що має у своєму геномі різні обсяги чужинного генетичного матеріалу, як-то запозичення генетичного матеріалу від родів *Aegilops L.*, *Secale L.*, *Agropyron Gaertn.*

Мета досліджень та методи їх проведення. Метою досліджень є виділення з колекції сортів пшениці озимій, які б слугували джерелами зимостійкості.

Польові дослідження проводилися в колекційному розсаднику Устимівської дослідної станції рослинництва (Полтавська область, Південний Лісостеп України). В основі вивчення колекційного матеріалу – прийнята методика ВІРа (2) з урахуванням градацій широкого уніфікованого класифікатора СЕВ роду *Triticum L.* [6]. Навесні окомірно проводилася оцінка перезимівлі зразків озимій пшениці за дев'ятибальною шкалою, де бал "1" відповідає найгіршому стану рослин (вижило 0-20% рослин), бал "9" – відмінному (вижило 80-100% рослин).

Зразки колекційного розсадника висівали на ділянках 2 м² у трикратній повторності по 400 зерен на 1 м². Як стандарти через 20 ділянок висівали сорти Донская полукарликовая та Українка одеська. Через 40 зразків висівали стандарт – Альбатрос одеський. Додатково у кожному блоці висівали національні стандарти та сорти еталони: Тіра, Ніконія, Донецька 48, Білоцерківська напівкарликова, Альбидум 114, Миронівська 808, Безостая 1.

Результати досліджень. Як свідчать п'ятирічні (2001-2005 рр.) результати вивчення колекції пшениці, чотири роки з п'яти були непридатними для оцінки зразків за ознакою зимостійкості. Зими 2001/02, 2003/04, 2004/05 рр. видалися теплими й диференціації між зразками за ознакою зимостійкості не спостерігалось. Умови перезимівлі озимих у 2002/03 році виявилися досить жорсткими. Слід зазначити, що пониження температури повітря і промерзання ґрунту восени 2002 р. було раптовим й інтенсивним. Так, якщо 29 листопада 2002 р. мінімальна температура повітря становила 1,5°C, а ґрунту – 0°C, то на наступний день ці показники знизилися до -13,2°C та -14,3°C, відповідно. Вже 9 грудня температура ґрунту на глибині залягання вузла ку-

щіння становила -10°C і в подальшому цей показник знизився до -13,5°C. Перша декада грудня характеризувалася нестійким температурним режимом, а 18 грудня температура повітря (-20,0°C) і ґрунту (-24,0°C) досягли свого мінімуму. Максимальна глибина промерзання ґрунту в кінці грудня становила 55 см. Сніг вперше випав 22 грудня, товщина покриву не перевищувала 1-3 см. Негативним фактором, що впливав на процес перезимівлі цього року, був слабкий розвиток рослин пшениці перед входом у зиму. Через затяжні дощі у вересні місяці посів проведено у пізні строки, що не дало змоги рослинам добре розкущитися (утворено 2-3 листочки), сформувати розвинену кореневу систему й накопичити запас цукрів. Цілком ймовірно, що за таких умов рослини пшениці не встигли пройти процес загартування й підготуватися до перезимівлі. Такі несприятливі умови початку зими стали критичними для більшості сортів і ліній пшениці озимій м'якої. Близько 30% зразків повністю загинули ще на початку зими, у решти спостерігалися значні пошкодження.

Погодні умови у січні-лютому також не сприяли нормальній перезимівлі, спостерігалось значне пониження та коливання температур. Так, у першому кварталі січня мінімальна температура повітря становила -7°C, ґрунту – -8°C, а в першій п'ятиденці лютого, відповідно, -26,0°C та -34,5°C. Зниження температури до критичного рівня також було відмічено 16-17 лютого, коли стовпчик термометра у повітрі опустився до -24,7°C/-25,0°C, а на ґрунті – до -27,3°C/-30,5°C. У лютому температура на глибині вузла кущіння знаходилася в межах -10°C/-12°C. Показник глибини промерзання ґрунту був порівняно стабільним і становив у січні 56-60 см, а у лютому – 53-56 см. Із 3 січня на посівах озимини відмічено льодову кірку, що трималася до кінця місяця, яка вже з другої декади січня була притертою. Загальна сума опадів за зимові місяці становила 73,2 мм, що на 29,8 мм менше норми.

У 2002/03 р. виробничі посіви озимій пшениці в Устимівській ДСР або повністю загинули, або були вкрай зріджені, що негативно відбилося на врожайності. В той же час екстремальні умови 2002/03 року дали можливість цілком об'єктивно оцінити частину колекції пшениці озимій м'якої й виділити джерела високої зимостійкості (табл. 1). Цього року у вивченні знаходилося 602 зразки пшениці озимій м'якої різного еколого-географічного походження. Показник виживання зразків пшениці у польових умовах варіював у межах від 0 до 73,6%. Внаслідок несприятливих умов

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

перезимівлі у 50% колекційних зразків пшениці до 10% рослин, у 27% зразків – від 11 до 30% рослин, у 13% зразків – від 31 до 70% рослин.
 вижило від 0 до 0,9% рослин, у 10% зразків – від 1

1. Зразки пшениці озимої м'якої, що виділилися за зимостійкістю в умовах суворої зими (Устимівка, 2002/03 рр.)

Номер реєстрації установ України	Назва зразка	Країна походження	% перезимівлі	Номер реєстрації установ України	Назва зразка	Країна походження	% перезимівлі
UDS00741	Альбидум 114, ст.	RU	73,6	UDS00156	Л 43/86	RU	17,7
UDS00109	Миронівс. 808, ст.	UA	28,4	UDS00731	Лютесценс 290	RU	17,4
UDS01080	Тіра, ст.	UA	16,1	UDS02271	Журавка	UA	17,3
UDS01479	Білоцерківс. н/к, ст.	UA	10,2	UDS00734	Лютесценс 1930	RU	17,1
UDS01071	Донецька 48, ст.	UA	10,1	UDS02252	Баркан	UA	16,9
UDS00828	Альбатрос од., ст.	UA	10,0	UDS01509	Московская 39	RU	16,8
UDS00982	Донская п/к, ст.	RU	2,9	UDS02111	Подольнка	UA	16,5
UDS01611	Українка од., ст.	UA	2,3	UDS00721	Мешинская	RU	16,3
UDS02257	Луганчанка	UA	49,9	UDS02123	Ремеслівна	UA	15,9
UDS02126	Розівська 7*	UA	49,8	UDS00652	Wysokolitewka w.	PL	15,6
UDS03041	Лінія 3035А/02	UA	43,2	UDS00177	Лютесценс 278	RU	15,6
UDS01458	Дон 93	RU	42,5	UDS00719	Казанская 221	RU	15,6
UDS03037	Лінія 2295А/02	UA	41,4	UDS02810	Зерноградка 10	RU	15,4
UDS02262	Національна	UA	34,2	UDS02812	Балківська	UA	15,0
UDS01100	Веселка	UA	33,3	UDS03260	Самарянка	RU	14,9
UDS02102	Українська 4	UA	31,6	UDS02255	Досвід	UA	14,3
UDS00286	Казанская 234	RU	31,6	UDS00722	Казанская 2074	RU	14,3
UDS02253	Дар Луганщини	UA	31,4	UDS02915	N96L1226	US	14,1
UDS00733	Лютесценс 2177	RU	31,0	UDS00710	Омская озимая	RU	14,1
UDS02961	Губерния	RU	30,8	UDS03258	Вадимовка	RU	13,9
UDS01505	Зерноградка 9	RU	29,9	UDS00746	Лютесценс 2099	RU	13,3
UDS02806	Донской маяк	RU	29,3	UDS02798	Ермак	RU	13,2
UDS02114	Боровинка 1	UA	28,4	UDS02962	Виктория 95	RU	12,8
UDS03061	Лінія 1516/4	UA	27,1	UDS00262	Лютесценс 966-87	RU	12,6
IR 13102W	Жемчуж. Поволжъя	RU	26,7	UDS02105	Повага	UA	12,5
UDS02256	Левада	UA	25,8	UDS01586	Херсонська б/о	UA	12,4
UDS00745	Альбидум 1680	RU	25,7	UDS02117	Херсонська 99	UA	12,0
UDS02129,	Київська 9	UA	25,0	UDS00105	Херсонська 478	UA	11,9
UDS00116	Еритроспермум 73	UA	25,0	UDS02269	Фора	UA	11,6
UDS02103	Харус	UA	24,6	UDS02834	Диканька	UA	11,2
UDS00320	Буджак	MD	24,3	UDS02847	Каравай	BY	10,9
UDS03037	Лінія 2300/02	UA	24,0	UDS03263	Воронежская 85	RU	10,7
UDS00763	Hankkijas Pives	FI	23,3	UDS00175	Лютесценс 2041	RU	10,6
UDS02829	Зерноградка 11	RU	23,0	UDS02272	Ростиславна	UA	10,5
UDS02782	N95H168	US	23,0	UDS02809	Рішельєвська	UA	10,4
UDS02816	Білосніжка	UA	22,3	UDS02268	Смуглянка	UA	10,3
UDS02122	Дріада 1	UA	22,1	UDS02267	Переяславка	UA	10,2
UDS00738	Эритроспер. 2311	RU	21,6	UDS00750	Миронівська 61	UA	10,1
UDS02254	Зіра	UA	20,5	UDS02118	Раставиця	UA	10,0
UDS00267	Немчиновская 86	RU	19,7	UDS02259	Пересипська	UA	9,7
UDS02958	CDC Harrier	CA	19,6	UDS00178	Колыбеловская 55	RU	9,3
UDS02804	Крошка	RU	18,4	UDS02107	Донецька 16	UA	9,1

* - зразок тритикале озимого

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Доцільно зазначити, що рівень збереження рослин навесні 2003 року в стандартів – як національних, так і регіональних (сорти Тіра, Білоцерківська напівкарликова, Донецька 48, Донская полукарликовая, Українка одеська, Альбатрос одеський) – був украй недостатнім (перезимівля варіювала в межах 2,3-16%). У сорту-еталону вітчизняної селекції Миронівська 808 за цих умов збереглося лише 28,4% рослин, у світового еталону морозостійкості Альбидум 114 (Росія) – 73,6% рослин. Заслужують на увагу (як джерела високої зимостійкості) зразки пшениці озимої м'якої, відсоток перезимівлі в яких знаходився на рівні 29,9-49,9%: Дон 93, Казанская 234, Лютесценс 2177, Губерния, Зерноградка 9 (Росія), Луганчанка, Дар Луганщини, Національна, Веселка, Українська 4, Лінія 3035А/02, Лінія 2295А/02 (Україна). Кращими з-поміж них були сорти Луганська (49,9%) (Україна) та Дон 93 (42,5%) (Росія). Слід відзначити також зразки пшениці озимої, зимостійкість у яких знаходилася в межах 19,6-29,3%, що в умовах 2002/03 року є досить високим показником. Це такі сорти та лінії, як Боровинка 1, Лінія 1516/4, Левада, Київська 9, Еритроспермум 73, Харус, Лінія 2300/02, Білосніж-

ка, Дріада 1, Зіра (Україна), Буджак (Молдавія), Донской маяк, Жемчужина Поволжья, Альбидум 1680, Зерноградка 11, Эритросперм 2311, Немчиновская 86 (Росія), Hankkijas Iives (Фінляндія), N951168 (США), CDC Harrier (Канада).

У 2002/03 році повністю загинули 9 із 13 зразків виду *T. durum Desf.*, у чотирьох зразків – Дельфін, Перлина одеська, Титан, Дніпряна (Україна) – вижило 0,1% рослин. Із колекції малопоширених видів пшениць, амфідиплоїдів та диких співродичів (висівалося 10 зразків) живими залишилося лише 2 зразки – це *Ae. cylindrica* з України (перезимувало 42% рослин) та *AD Aegiloticum x cylindroaestivum* з Вірменії (перезимувало 18% рослин). Таким чином, отримані результати свідчать про те, що в умовах 2002/03 року вдалося успішно диференціювати за ознакою зимостійкості, здебільшого, лише колекційні зразки пшениці виду *T. aestivum L.*

Наступна оцінка колекційного матеріалу (2004-2005 рр.) за показниками врожайності та якості зерна дозволила виділити 21 зразок озимої м'якої пшениці з вдалим поєднанням адаптаційних можливостей рослин та господарсько

2. Показники урожайності та якості зерна зразків пшениці озимої, що виділилися по зимостійкості в умовах зими 2002/03 р. (Устимівка, 2004-2005 рр.)

Назва зразка	Походження	Перезимівля, %	Урожайність, г/м ²			Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
			2004 р.	2005 р.	середня, 2004-2005 рр.		
Донецька 48, ст.	UA	10	896	800	848	13,3	
Українка одес., ст.	UA	2,3	759	706	729	13,4	32
Повага	UA	13	967	925	946	13,9	28
Херсонська б/о	UA	12	940	886	913	13,4	29
Банківська	UA	15	933	812	872	13,9	
Дон 93	RU	43	923	650	786	13	30
Смуглянка	UA	10	915	820	867	13,4	32
Ермак	RU	13	887	680	783	13,7	30
Донской маяк	RU	29	886	750	786	14,2	31
Дріада 1	UA	22	876	637	757	14,4	
Подольнка	UA	17	856	870	863	12,7	28
Миронівська 61	UA	10	830	700	765	13	
Херсонська 99	UA	12	811	648	729	12,5	
Баркан	UA	17	796	676	736	14,2	
Зерноградка 10	RU	15	795	925	860	13,7	30
Зерноградка 11	RU	23	775	895	835	13,6	31
Білосніжка	UA	22	770	637	703	13,3	29
Переяславка	UA	10	756	715	735	15,4	30
Харус	UA	25	722	695	708	13,8	31
Журавка	UA	17	695	790	742	13,6	32
Ремеслівна	UA	16	675	740	712	13,4	28
Київська 9	UA	25	611	808	709	12,7	29

цінних ознак. Найбільшу цінність становлять сорти і лінії, що характеризуються високою зимостійкістю, врожайністю, вмістом білку та клейковини в зерні (табл. 2). На нашу думку, залучення у селекцію такого вихідного матеріалу, безумовно, дозволить розширити вітчизняний сортимент високоякісних та високоврожайних сортів озимої м'якої пшениці.

Висновки. Екстремальні погодні умови зими 2002/03 р. дозволили дати достовірну оцінку зимостійкості значній кількості вітчизняних і зарубіжних зразків пшениці озимої м'якої у польових умовах. Встановлено, що найвитривалішими (при стресових умовах перезимівлі) виявилися такі сорти та лінії, як Альбидум 114, Дон 93, Казанская 234, Лютесценс 2177, Губернія (Росія), Миронівська 808, Луганчанка, Дар Луганщини, Національна, Веселка, Українська 4, Лінія 3035А/02, Лінія 2295А/02 (Україна). Основним чинником, що призвів до загибелі колекційних зразків пшениці слід вважати низькі температу-

ри зимових місяців. Негативними факторами, які впливали на процес перезимівлі цього року, були слабкий розвиток рослин пшениці восени та довготривала льодяна кірка.

У результаті вивчення генофонду сортів і ліній пшениці озимої м'якої з колекції Устимівської ДСР, показано, що завдяки досягненням сучасної селекції різноманіття зимостійких зразків значно зросло. Збільшилася також кількість нових зразків, що поєднують багато важливих у біологічному та агрономічному відношенні характеристик. Показано, що рівень зимостійкості сучасних пшениць значно поступається за цією ознакою світовому еталону – сорту Альбидум 114. Це свідчить про те, що потенціал виду *T. aestivum* L, як джерела зимостійкості, ще до кінця не використано.

Підтверджені дані інших дослідників про те, що морозо-, зимостійкі форми найчастіше трапляються серед пшениць Росії, України і США.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вавилов Н.И.* Научные основы селекции пшеницы. – М.-Л., Сельхозиз. – 1935. – 246 с.
2. *Градчинова О.Д. и др.* Изучение коллекции пшеницы / Метод. указания. – Л., ВИР, 1984. – 23 с.
3. *Дорофеев В.Ф.* Зимостойкие пшеницы //Метод. указания. – Л., ВИР. – 1973. – 285 с.
4. *Терновська Т.К.* Перебудова геному м'якої пшениці (*Triticum Aestivum* L.) для її генетичного аналізу та інтрогресії генів // Автореф. дис... д-ра біол. наук: 03.00.15 / НАН України. Ін-т клітин. біології і генет. інженерії. – К., 1999. – С. 18.
5. *Удовенко Г.В. и др.* Физиологические аспекты селекции на засухоустойчивость и зимостойкость // Селекция и семеноводство. – Вып. 2. – 1983. – С. 7-10.
6. *Филатенко А.А., Шитова И.П.* Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Triticum* L. – Л., ВИР. – 1984. – 23 с.
7. *Шелепов В.В., Гаврилюк М.М., Чебаков М.П. та ін.* Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. – Миронівка, 2007. – 405 с.

УДК 633.11:632.4:632.7:632.938.1

© 2009

*Білявський Ю.В., кандидат біологічних наук,
Вусатий Р.О., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова УААН*

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ РІЗНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

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

Викладено результати досліджень за 2006-2008 рр. із вивчення фітосанітарного стану сортів пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Доведено, що основними хворобами пшениці озимої в регіоні є бура іржа, септоріоз, борошнеста роса та церкоспорельозна гниль. Серед шкідників найбільшу шкоду посівам завдають особини пшеничних трипсів, клопів-черепашок, злакових попелиць і хлібних смугастих блішок. Виявлено сорти пшениці озимої з різним ступенем стійкості проти комплексу хвороб. Такими сортами виявилися Редут та Крижинка.

Ключові слова: пшениця озима, стійкість сортів, хвороби, шкідники.

Постановка проблеми. Впровадження у виробництво стійких сортів пшениці озимої є важливою складовою частиною інтегрованої системи захисту. Потенційні втрати зерна пшениці озимої від комплексу шкідливих організмів можуть досягати 20-30% і більше [6-7]. Аналіз сучасного асортименту рекомендованих для виробництва сортів свідчить про наявність незначної їх кількості, що мають умовно комплексну стійкість до хвороб.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Територія України поділена на зони. Ці зони суттєво відрізняються не тільки за ґрунтово-кліматичними умовами, але й за видовим, кількісним складом та за розповсюдженістю шкідливих організмів. Тому слід вирощувати тільки ті сорти, які за результатами перевірки визнані кращими за ознаками врожайності, якості зерна, стійкості до посухи, вилягання, шкідників та хвороб і внесені до Державного реєстру сортів України для відповідної зони. Особливу увагу необхідно приділяти екологічним сортовипробуванням, де і визначається пристосованість сорту до певних умов вирощування [5].

Мета та методика проведення досліджень. Метою наших досліджень було визначення фітосанітарного стану різних сортів пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України. Для реалізації поставленої мети вирішувалося наступ-

не завдання: проведення комплексної оцінки фітосанітарного стану сортів пшениці озимої.

Дослідження проводили в Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова УААН упродовж 2006-2008 років. Екологічне сортовипробування сортів пшениці озимої різного еколого-географічного походження розміщували у польовій сівозміні. Попередник – чорний пар. Технологія вирощування пшениці озимої – загальноприйнята, відповідно до зональних рекомендацій. Площа облікової ділянки – 54 м². Повторність – одноразова.

Обліки та спостереження за комплексом шкідливих організмів здійснювали за загальноприйнятими методиками ентомологічних та фітопатологічних досліджень: візуальне обстеження методом відбору рослинних проб та облікових ділянок і косіння ентомологічним сачком [1-2, 4]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за методиками Б.О. Доспехова [3].

Результати досліджень. У цілому погодні умови 2006-2008 рр. були сприятливими для росту і розвитку рослин пшениці озимої. За час досліджень було проведено вивчення фітосанітарного стану посіву різних сортів пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Останніми роками внаслідок змін погодних умов та еколого-економічних чинників, які регулюють чисельність найбільш шкідливих видів комах, шкода від них є стабільно незначною. За результатами проведених обстежень, особливої різниці за видовим, кількісним складом та розповсюдженням шкідників на ділянках екологічного сортовипробування сортів пшениці озимої не спостерігали (табл. 1).

У цілому фітосанітарна картина на різних за походженням сортах була подібною. Відмічали типових для фази молочно-воскової стиглості шкідників: пшеничних трипсів (імаго та личинки), хлібних п'явиць (імаго), клопів-черепашок (личинки), злакових попелиць (імаго та личинки), хлібних смугастих блішок (імаго). Слід відмітити, що чисельність шкідників не перевищувала економічного порогу шкідливості (ЕПШ).

1. Наявність шкідників на сортах пшениці озимої (2006-2008 рр.)

Рік дослідження	Трипси (особ./колос)	П'явиця (особ./100 п.с.)	Клоп-черепашка (особ./м ²)	Попелиця (шт./стебло)	Хлібна смугаста блішка (особ./м ²)
2006	8,0	0,3	0,4	0,6	11,0
2007	4,4	-	0,6	0,2	7,5
2008	3,5	-	0,8	0,1	9,8
НІР ₀₅	1,5	-	0,1	0,2	0,6

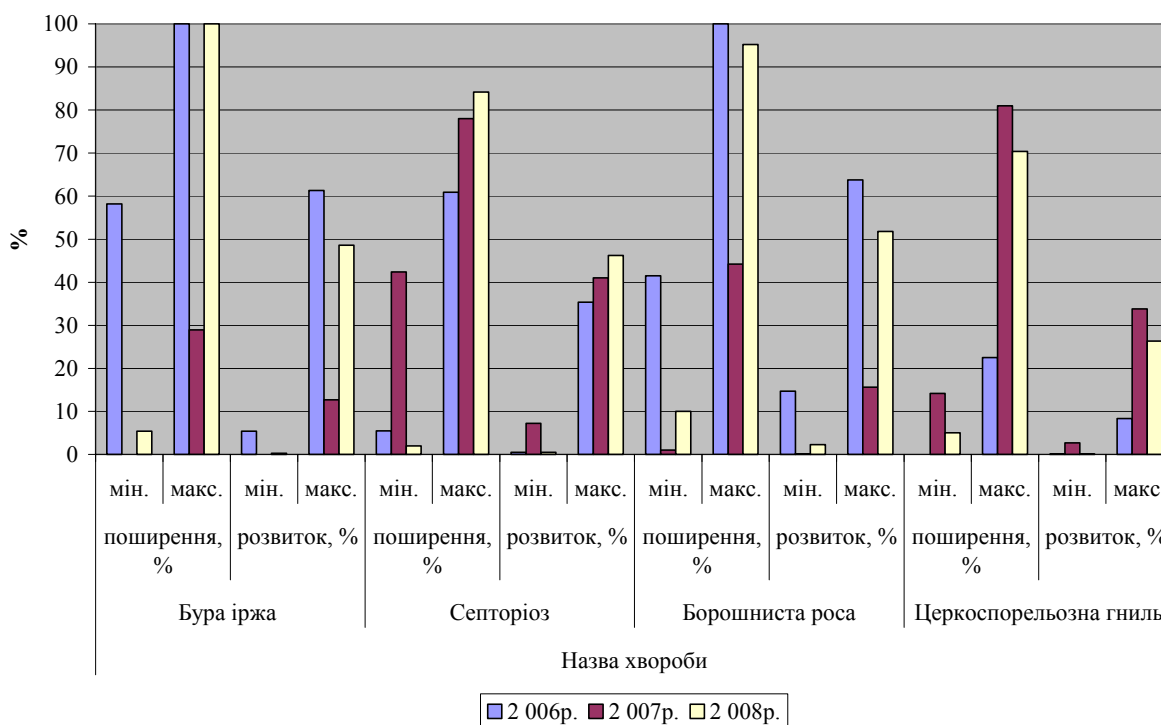


Рис. 1. Поширення та розвиток основних хвороб сортів пшениці озимої (екологічне сортовипробування, 2006-2008 рр.)

Обліки стійкості рослин пшениці озимої екологічного сортовипробування проводили на період фаз цвітіння та молочна стиглість (ІХ-Х етапи органогенезу). У цей час відмічали симптоми прояву наступних хвороб: бура іржа, септоріоз, борошниста роса, церкоспорельозна гниль (рис. 1).

Дані діаграми свідчать про досить значне поширення і розвиток зазначених хвороб на різних сортах пшениці озимої. Крім того, у незначній кількості спостерігалися рослини з ознаками ураження вірусом жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) та хворобами колосу. Впродовж 2006-2008 рр. на стійкість проти хвороб та шкідників було обліковано 54 сорти пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Проте особливу увагу надавали вивченню місцевих сортів селекції Полтавської державної аграрної академії (ПДАА) та сортам Селекційно-генетичного інституту УААН (СГІ), Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла УААН (МІП) та Інституту фізіології рослин і генетики НАН (ІФРГ), які ви-

користуються як сорти-стандарти. Сорти ПДАА Коломак 3, Коломак 5, Диканька, Українка полтавська, Левада занесені до Реєстру. Сагайдак, Говтва, Ковпак, Вільшана – знаходяться у випробуванні. Сорт Редут заявлений на випробування.

У таблиці 2 наведено результати вивчення стійкості до хвороб різних сортів пшениці озимої. Особливої уваги заслуговують сорти Редут та Крижинка, які зарекомендували себе високостійкими до комплексу найбільш небезпечних хвороб (І група стійкості). Окрім них досить високою стійкістю характеризуються сорти з II групи стійкості – Диканька, Коломак 3, Говтва і Коломак 5, що виявилися високо- та помірностійкими до комплексу захворювань. Сорти Сагайдак, Українка полтавська, Сирена одеська, Ковпак і Левада, що віднесені до III групи, характеризуються високою або помірною стійкістю до трьох хвороб і низькою – до одної. До IV групи віднесли сорти з високою або помірною стійкістю до двох хвороб і низькою також до двох – Подолянка, Вільшана, Альбатрос одеський.

2. Стійкість* до хвороб сортів пшениці озимої (2006-2008 рр.)

Сорт	Оригіатор	Бура іржа	Септоріоз	Борошніста роса	Церкоспорельозна гниль	Група стійкості
Редут	ПДАА	+	+	+	+	I
Крижинка	МПП,ІФРГ	+	+	+	+	
Диканька	ПДАА	+	±	+	+	II
Коломак 3	ПДАА	+	±	+	+	
Говтва	ПДАА	±	±	+	+	
Коломак 5	ПДАА	+	±	±	+	
Сагайдак	ПДАА	+	+	-	+	III
Українка полт.	ПДАА	-	+	±	+	
Сирена одес.	СГІ	-	±	+	+	
Ковпак	ПДАА	-	±	±	+	
Левада	ПДАА	-	±	±	±	
Подільянка	ІФРГ,МПП	-	+	-	+	IV
Вільшана	ПДАА	±	-	+	-	
Альбатрос одес.	СГІ	-	-	±	+	

*Стійкість: “+” – висока; “±” – помірна; “-” – низька

Висновки. Доведено, що основними хворобами пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України є бура іржа, септоріоз, борошніста роса та церкоспорельозна гниль. Серед шкідників найбільшу шкоду посівам завдають особини пшеничних трипсів, клопів-черепашок,

злакових попелиць і хлібних смугастих блішок. Проте їхня чисельність не перевищувала ЕПШ. З'ясовано, що серед різноманітного асортименту сортів пшениці озимої є сорти, які мають умовно високу стійкість до комплексу хвороб. Такими сортами виявилися Редут та Крижинка.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Григорьев М.Ф. Методические указания по изучению устойчивости злаковых культур к корневым гнилям // Методические указания. – Л., 1979. – 59 с.
 2. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев та ін.; За ред. М.П. Лесового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
 3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с., ил.
 4. Захист зернових культур від популяції шкідників, хвороб та бур'янів при інтенсивних технологіях / Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко,

М.Г. Костюковський та ін.; За ред. Б.А. Арешнікова. – К.: Урожай, 1992. – 224 с.
 5. Красиловець Ю.Г., Склярєвський К.М. Оптимізація інтегрованого захисту ярої пшениці при підготовці до посіву // Агроном. – 2005. – № 1(7). – С. 28-31.
 6. Мельник П.П., Чайка В.М. Оцінка економічної ефективності заходів захисту рослин (на прикладі озимої пшениці) // Захист і карантин рослин. – К.: Світ, 2002. – № 48. – С. 224.
 7. Рекомендації з інтегрованої системи захисту озимої пшениці від хвороб, шкідників та бур'янів: Метод. рекомендації / М.П. Лісовий, М.П. Секун, та ін. – К.: Світ, 2002. – 32 с.

УДК 633. 11; 581.9

© 2009

*Костромітін В.М., доктор сільськогосподарських наук, професор,
Рябчун Н.І., кандидат сільськогосподарських наук,
Четверик О.М., молодший науковий співробітник,
Непечатов М.І., науковий співробітник*
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОЯВ ЗИМОСТІЙКОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М. І. Єльніков

Наведені результати досліджень (2006-2008 рр.) впливу строків сівби на прояв морозостійкості та формування урожайності у нових сортів пшениці озимої в умовах східного Лісостепу України. За ранніх строків сівби посіви пшениці озимої накопичують більшу кількість вуглеводів у вузлах куціння й інтенсивніше використовують запасні речовини протягом зимівлі, ніж рослини оптимальних і пізніх строків сівби.

Ключові слова: пшениця озима, строк сівби, розчинні вуглеводи, морозостійкість, урожайність.

Постановка проблеми. Пшениця озима є однією з головних зернових культур в Україні. Зерно пшениці використовується в багатьох галузях. Одним з агротехнічних заходів, що значним чином впливає на перезимівлю рослин, є сівба в оптимальні строки [6].

Впродовж останніх десятиліть намітилась очевидна тенденція до змін у кліматі, зокрема на території України, а саме – до збільшення його континентальності. Глобальне потепління клімату, що розпочалося в 70-х роках минулого століття, у недалекому майбутньому неодмінно впливатиме на всі галузі сільського господарства й, передусім, – на рослинництво. Тому актуальність означеної проблеми з часом буде зростати.

За даними Українського центру з гідрометеорології, середньорічна температура за останні 100 років підвищилася на 0,7°C, а з початку 80-х років ця тенденція значно зростає. Проте в зимові місяці спостерігаються окремі піки різкого зниження температури, що може викликати пошкодження озимих культур [1].

У зв'язку з глобальним потеплінням клімату, виникла необхідність вивчення й оптимізації строків сівби пшениці озимої та реакції на неї нових сортів. Встановлення оптимальних строків сівби забезпечить проявлення підвищеної зимостійкості рослинами озимої пшениці та отримання великої і сталої врожайності якісного зерна. Роботами Ю.Ф. Терещенка та О.Л. Уліча досліджено вплив

строків сівби на зимостійкість і продуктивність пшениці озимої, проте ці дослідження не пов'язані з урахуванням змін температурного режиму та біологічних особливостей нових сортів [7].

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень: оптимізувати строки сівби пшениці озимої в умовах східної частини Лісостепу України.

Матеріали і методи досліджень. Польовий дослід було закладено за багатофакторною схемою методом розщеплених ділянок [3]. Дослідження проводили з 2006 по 2008 рр. у стаціонарній 9-пільній сівозміні лабораторії рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН із таким чергуванням культур: 1 – чорний пар, 2 – озима пшениця, 3 – буряк цукровий, 4 – ячмінь, 5 – горох, 6 – пшениця озима, 7 – кукурудза, 8 – ячмінь, 9 – соняшник. Попередник – чорний пар. Повторність – триразова. Сівбу пшениці озимої проводили в чотири строки: 10 вересня (перший строк), 20 вересня (другий), 30 вересня (третій), 10 жовтня (четвертий строк). Обліки, спостереження та аналізи проводили згідно з методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [2].

Об'єктами досліджень були сорти пшениці озимої Донецька 48 та Харус у 2006-2007 вегетаційному році та Василина і Розкішна – у 2007-2008 вегетаційному році. Грунт дослідного поля – чорнозем типовий потужний середньогумусний, який характеризується такими показниками: вміст гумусу в орному шарі – 5,25-5,38%, рН сольової витяжки – 6,0-6,5, вміст азоту – 15,8-14,0, рухомого фосфору – 11,2-14,8, обмінного калію – 11,1-13,3 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Результати досліджень. Вегетаційні періоди 2006-2007 та 2007-2008 рр. за погодними умовами характеризувалися тривалою, вологою й теплою погодою восени. Такий температурний режим сприяв переростанню рослин пшениці озимої, значному розвитку на посівах шкідників та грибкових захворювань, що стало наслідком пониженого рівня зимостійкості.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Період після відновлення весняної вегетації у 2006-2007 вегетаційному році був жарким, із недостатньою кількістю опадів. Значну посуху відмічали у фазах цвітіння та наливу зерна. А у період після відновлення весняної вегетації у 2007-2008 вегетаційному році склалися оптимальні умови для росту і розвитку рослин пшениці озимої, хоча зливові дощі, які відмічали у період наливу зерна, спричинили певне вилягання малостійких сортів.

Вуглеводи відіграють в онтогенезі озимих зернових культур, зокрема пшениці озимої, важливу роль: із ними пов'язані основні фізіологічні процеси, що забезпечують ріст, розвиток, стійкість до несприятливих умов перезимівлі та продуктивність рослин [4-5]. Упродовж зимового періоду було встановлено, що рослини ранніх строків сівби накопичують більше розчинних вуглеводів з осені (табл. 1), але в зв'язку з надмірно розвинутою вегетативною масою більше їх і використовують у період зимового спокою (табл. 2).

На час припинення осінньої вегетації рослини більше накопичували вуглеводів за першого строку сівби (10 вересня). Так, кількість їх у сорту Харус становила 36,9% від сухої маси, а в сор-

ту Донецька 48 – 35,4%.

На час відновлення весняної вегетації більше розчинних вуглеводів було виявлено у рослинах пізніх строків сівби, що свідчить про їхнє економічне використання протягом зими. Саме ці рослини мали більші регенераційні властивості (наростання вегетативної маси, пагоноутворювальну здатність) і мали більші можливості з максимальною користю використати погодні умови весни.

Економічне використання вуглеводів протягом зимового періоду є одним з основних елементів доброї перезимівлі (табл. 3).

В умовах обох зимових періодів найкраще перезимували рослини, висіяні 30 вересня. Так, перезимівля рослин сорту Харус становила 86,5%, а сорту Донецька 48 – 97,5%, у сортів Василина і Розкішна – 99,1 і 99,6% відповідно. Кращу перезимівлю цих рослин – у порівнянні з першим і другим строком сівби – можна пояснити тим, що рослини, висіяні 30 вересня, на час припинення осінньої вегетації були фізіологічно краще підготовленими: накопичили достатню кількість вуглеводів у вузлах куціння і сформували 2-3 пагони.

1. Вміст розчинних вуглеводів у вузлах куціння рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації, %

Сорт	Строк сівби			
	10.09	20.09	30.09	10.10
2007 р.				
Харус	36,9	36,6	34,8	31,1
Донецька 48	35,4	34,3	33,5	33,5
Середнє	36,1	35,4	34,1	32,3
<i>НІР₀₀₅ 0,20</i>				
2008 р.				
Василина	36,1	35,0	30,4	25,7
Розкішна	35,0	37,1	35,6	28,8
Середнє	35,5	36,1	33,0	27,3
<i>НІР₀₀₅ 0,86</i>				

2. Вміст розчинних вуглеводів у вузлах куціння рослин пшениці озимої на час відновлення весняної вегетації, %

Сорт	Строк сівби			
	10.09	20.09	30.09	10.10
2007 р.				
Харус	20,8	21,9	23,5	28,8
Донецька 48	25,6	26,0	26,7	29,2
Середнє	23,2	23,9	25,1	29,0
<i>НІР₀₀₅ 0,16</i>				
2008 р.				
Василина	19,2	20,4	25,7	23,1
Розкішна	20,2	21,3	26,2	21,9
Середнє	19,7	20,8	25,9	22,5
<i>НІР₀₀₅ 0,24</i>				

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Перезимівля рослин пшениці озимої залежно від строків сівби, %

Сорт	Строк сівби			
	10.09	20.09	30.09	10.10
2007 р.				
Харус	72,5	77,0	86,5	83,3
Донецька 48	75,1	86,1	97,5	84,7
Середнє	73,8	81,5	92,0	84,0
<i>HCP_{0,05} 0,61</i>				
2008 р.				
Василина	94,7	95,5	99,1	98,1
Розкішна	97,9	98,1	99,6	99,3
Середнє	96,3	96,8	99,3	98,7
<i>HIP_{0,05} 1,13</i>				

4. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби, т/га

Сорт (А)	Строк сівби (В)				Серед.
	10.09 (К)	20.09	30.09	10.10	
2007 р.					
Харус	5,22	5,52	5,70	4,30	5,19
± до К		+0,30	+0,48	-0,92	
Донецька 48	4,14	4,77	5,27	4,73	4,73
± до К		+0,63	+1,13	+0,59	
2008 р.					
Василина	6,05	6,30	5,95	5,19	5,87
± до К		+0,25	-0,10	-0,86	
Розкішна	6,34	6,50	5,80	5,80	6,11
± до К		+0,16	-0,54	-0,54	
Середнє за 2007-2008 рр.	5,44	5,77	5,68	5,01	5,47
± до К		+0,34	+0,24	-0,43	
<i>HIP_{0,05} A-0,06; B-0,06; AB-0,13</i>					

Рослини, висіяні 10 жовтня, входили в зиму у фазі кушіння і не встигли добре укорінитися й накопичити необхідної кількості запасних вуглеводів.

Дослідженнями встановлено, що строки сівби по-різному впливали на урожайність сортів пшениці озимої. Так, у сорту Харус за сівби 10 вересня максимальна врожайність була на рівні 5,22 т/га (табл. 4), а урожайність сорту Донецька 48 становила 4,14 т/га. За сівби 20 вересня у сорту Харус приріст урожайності становив 0,30 т/га, та у сорту Донецька 48 – 0,63 т/га, порівняно з першим строком сівби. За сівби 30 вересня урожайність пшениці озимої сорту Харус становила 5,70, а сорту Донецька 48 – 5,27 т/га. Тобто, відмічено приріст рівня урожайності за сівби 30 вересня, порівняно до посівів, висіяних 10 вересня, на 0,48 т/га у сорту Харус і на 1,13 т/га – у сорту Донецька 48. Це можна пояснити тим, що рослини ранніх і прийнятих як «оптимальні» строків сівби за умов теплої і вологої осені сформували досить велику вегетативну масу, яка в процесі життєдіяльності активно дихала, інтен-

сивно використовуючи запасні речовини. В результаті такі рослини входили в зиму ослабленими й гинули навіть за незначного зниження температури, що призвело до зрідження посівів, а в подальшому – до зменшення урожайності.

Більший рівень урожайності посівів, висіяних 30 вересня, можна пояснити тим, що на час припинення осінньої вегетації рослини цього строку сівби мали неперерослу, неуражену хворобами й шкідниками вегетативну масу, накопичили достатню кількість вуглеводів, добре укорінилися.

Посіви (строк сівби – 10 жовтня) на час припинення осінньої вегетації на початку фази кушіння не встигли накопичити достатньої кількості вуглеводів, слабо укорінилися, тому в зиму входили ослабленими.

В умовах вегетаційного періоду 2008 року максимальну врожайність пшениці озимої отримали за сівби 20 вересня – у сорту Василина вона становила 6,30, у сорту Розкішна – 6,50 т/га.

Висновки

1. Посіви пшениці озимої ранніх строків сівби

накопичують більшу кількість вуглеводів у вузлах кущіння (сорт Харус – 36,9% від сухої маси, сорт Донецька 48 – 35,4%), Василина і Розкішна – 36,1 та 37,1% відповідно, але у зв'язку з переростанням і активним диханням у зимовий період використовують їх у більшій кількості, ніж рослини оптимальних і пізніх строків сівби.

2. Перерослі посіви інтенсивніше використовували запасні речовини протягом перезимівлі, тому навесні менш активно відростали, сильніше уражувалися хворобами.

3. В умовах вегетаційного періоду 2006-2007

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Иванчук Л.* Глобальное потепление для нашего села / Л. Иванчук // *Зерно*, 2006. – №2. – С. 40-45.
2. *Костромітін В.М.* Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В. М. Костромітін // *Вісник аграрної науки УААН*. – 2002. – № 4. – С. 26-29.
3. *Литун П.П.* Методические рекомендации по изучению сортовой агротехники в селекцентрах / П. П. Литун, В. М. Костромитин, Л. В. Бондаренко. // *ВАСХНИЛ*. – М., 1984. – 15 с.
4. *Пшибытко Н.Л.* Роль сахаров в адаптации фотосинтетического аппарата к стрессовым факторам / Н.Л. Пшибытко, Л.Н. Калитухо, Е.В. Вол-

року найбільша врожайність була отримано на ділянках за сівби 30 вересня, урожайність сорту Харус становила 5,70 т/га, сорту Донецька 48 – 5,27 т/га, що на 0,48 і 1,13 т/га відповідно більше, ніж на ділянках за сівби 10 вересня.

4. У 2008 році максимальну врожайність пшениці озимої було отримано за сівби 20 вересня. Отримані результати вказують на необхідність продовження вивчення та оптимізації строків сівби нових сортів пшениці озимої в умовах східної частини Лісостепу України.

- кова и др. // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2003. – Т.25. – № 4. – С. 330-341.
5. *Ремесло В.Н.* Углеводный обмен и зимостойкость озимой пшеницы / В.Н. Ремесло, И.И. Ковтун // *Международ. с-х. журн.* – 1971 – № 5. – С. 31-32.
6. *Сайко В.Ф.* Перспективи виробництва зерна в Україні / В.Ф. Сайко // *Вісник аграрної науки*. – 1997. – №9. – С.27-32.
7. *Терещенко Ю.Ф.* Зимостійкість озимої пшениці залежно від сорту, попередника, удобрення і строку сівби / Ю.Ф. Терещенко, О.Л. Уліч // *Зб. наук. праць Уманського ДАУ*. – Умань, 2005. – Ч.1. – Вип. 61. – С.252-259.

УДК 635.655:631.522:595-152.6

© 2009

Білявська Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

СУЧАСНІ НАПРЯМИ ТА ЗАВДАННЯ В СЕЛЕКЦІЇ СОЇ

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

Висвітлено сучасні напрями та завдання селекції сої, що безпосередньо пов'язані з окремими ґрунтово-кліматичними зонами соєсіяння, рівнем інтенсифікації землеробства, сортовою адаптивністю та значним генетичним потенціалом проти комплексу шкідливих організмів. Виділено високопродуктивні лінії зі сприятливою нормою реакції до лімітуючих факторів навколишнього середовища. Створено нові високопродуктивні сорти, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України – Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз. Сорт Антрацит із 2009 року проходить Державну експертизу.

Ключові слова: селекція, соя, сорти, адаптивність, продуктивність, потенціал.

Постановка проблеми. Україна має найдавнішу й багату історію інтродукції, селекції та вирощування сої на Європейському континенті. З 2006 року за обсягами виробництва наша держава вийшла на перше місце в Європі і тепер входить до дев'яти найбільших країн-виробників цієї стратегічної білково-олійної культури у світі.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В країні, як свідчать літературні джерела, неодноразово робилися спроби розширити посіви сої. Для цього приймали постанови і державні програми, які частково реалізовувалися. Площі під соєю то збільшувалися, то скорочувалися, хоча великих масштабів її виробництва не досягли на перших етапах впровадження, тому що використовували пізньостиглі сорти іноземної селекції [1].

У третьому тисячолітті стабільному збільшенню посівів і виробництва сої в Україні сприяли значні досягнення вітчизняних селекціонерів, які вивели високопродуктивні сорти, адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних зон [1, 4].

На такому етапі розвитку соєсіяння значно зростає роль сорту. Тому, для інтенсифікації впровадження у виробництво досягнень вітчизняної селекції необхідно визначити головні напрями і завдання в селекції цієї культури. На цей час визначення цих питань є досить актуальним і своєчасним [2-3].

Мета та методика проведення досліджень. Дослідження спрямовані на використання основного методу селекції сої – внутрішньовидової гібридизації з подальшим індивідуальним добром серед гібридного потомства. Вивчали реакцію колекційних та селекційних зразків сої на тривалість дня, температуру під час вегетації рослин за різних строків сівби, понижено температуру під час проростання насіння, понижено інсоляцію. В якості вихідного матеріалу використовували селекційні форми та колекційні зразки ВІРа, які різнилися за походженням. Закладку дослідів та фенологічні спостереження проводили відповідно до Державних стандартів України та методичних вказівок Державної комісії із сортовипробування.

Результати досліджень. Кожна рослина має свій ареал поширення, який визначається кліматичними умовами (тепло- і вологозабезпеченість, світло). Клімат формує види рослин і межі їхнього поширення – від нього значною мірою залежать утворення і накопичення крохмалю, жиру, клітковини тощо. Глобальне потепління клімату, що все частіше спостерігається в умовах України, ще більш загострює значення адаптивності сорту для отримання економічно обґрунтованого урожаю й ставить нові завдання перед селекціонерами. Тому в сучасній селекційній роботі на перше місце виступає рівень адаптивного потенціалу сорту, його можливість пристосуватися до різних змін метеорологічних чинників.

Розрізняють наступні напрями використання сої:

- кормовий зернофуражний;
- кормовий укісний;
- харчовий;
- біосировинний (зерно для технічних цілей).

У зв'язку з цим сформовано чотири відповідних напрями селекції. До сортів певного напрямку використання ставляться різні вимоги під час їх виведення. Існує значна кількість ознак і властивостей, які необхідно контролювати й покращувати в процесі селекції. Проте для конкретного напрямку обов'язково необхідно конкретизува-

ти основні, найбільш важливі, завдання і такі, що піддаються вирішенню на даному етапі, враховуючи взаємозв'язок ознак, які селектують, з іншими і покращувати їх, не погіршуючи інші.

У залежності від напряму використання й зони поширення сорту завдання селекції можуть бути **загальні, регіональні й специфічні**.

До **загальних** завдань у селекції сортів сої всіх напрямів використання слід віднести наступні:

- економічно вигідна висока і стабільна по роках урожайність у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;
- високий якісний склад продукції;
- стійкість до комплексу шкідливих організмів;
- придатність до комплексної механізації вирощування і збирання.

Регіональні завдання зумовлені специфікою ґрунтово-кліматичних умов (тривалість безморозного періоду, терміни та інтенсивність дії негативних факторів, різні типи посух), рівнем інтенсифікації землеробства, комплексом шкідливих організмів. Усе це вносить свої особливості в специфіку зональних проблем селекції і шляхи їх вирішення.

Так, сорти, призначені для вирощування у Ліссостепу України, повинні бути скоростиглими, фотоперіодично нейтральними, холодостійкими на різних етапах органогенезу і швидко віддавати вологу під час досягання насіння. Сорти для Полісся мають вирізнятися стійкістю до підвищеної кислотності ґрунту, для Степу – не чутливі до підвищеної температури повітря і ґрунту та різких коливань температур. Для зрошуваного землеробства – чутливими до зрошення та удобрення.

Отже, для кожної зони необхідно розробити модель конкретного еко типу, яка міститиме основні показники та параметри сорту.

До **специфічних** завдань слід віднести ті, що ставлять до сортів певного напряму використання. Харчові сорти повинні мати крупне насіння (маса 1000 насінин – 200 г і більше), високу вирівняність насіння (85-90%), жовтий колір насінневої оболонки та рубчика. Суттєве значення в селекції харчових сортів мають кулінарні якості насіння: швидкість набухання, розм'якшення насіння в процесі волого-теплової обробки, смак, запах. У процесі створення харчових сортів із метою поліпшення поживної цінності їх насіння необхідно контролювати вміст небажаних (антипоживних) речовин (трипсин, лектини, ліпоксигеназа та ін.), а також оптимізувати вміст білку і покращити його якість. Адже поживна цінність

насіння сої залежить не тільки від вмісту білку та амінокислотного складу, а й від наявності речовин, що погіршують його перетравність [4].

Вимоги до якості зерна зернофуражного використання менш жорсткі: такі сорти можуть мати насіння будь-якої крупності, перевага надається дрібнонасінним, тому що це дозволяє витратити меншу кількість посівного матеріалу. Забарвлення, форма, кулінарні якості насіння не мають значення. Кормові сорти сої повинні мати високий вміст білку та дефіцитних для сої амінокислот (лізин, триптофан, метіонін). Доцільно виводити кормові сорти сої з кольоровою насінневою оболонкою (чорною, зеленою, коричневою, строкатою), що вказуватиме на їх цільове призначення. Крім того, таке насіння містить флавоноїди, що мають потужну терапевтичну дію на тваринний організм. Сорти для сумішей на зелений корм і силос повинні мати гарну облистяність, швидко накопичувати значну кількість вегетативної маси з вмістом білку понад 20%, збалансованого по амінокислотам, вітамінах, мати тонке й довго не грубіюче стебло, високу облистяність та низький вміст клітковини, а також бути стійкими до затінення, вилягання і мати високу насінневу продуктивність, незначне або відсутнє опушення. Оскільки ці сорти часто вирощують у суміші з іншими культурами (кукурудза, сорго) важливо, щоб їх фази розвитку співпадали з відповідними фазами розвитку даних культур.

Для біосировинного багатocільового промислового використання необхідно створювати сорти різних груп стиглості, пристосовані до індустриальних технологій вирощування з урожайністю насіння 2,0-2,5 т/га, вмістом олії в зерні 23-25% і вмістом гліцеридів пальмітинової кислоти до 15-20%, гліцеридів олеїнової кислоти – до 30-35% та гліцеридів лінолевої кислоти – до 60-65%.

У Полтавській державній аграрній академії (ПДАА) з 2002 року, за підтримки ректора В.М. Писаренка, розпочата селекція сої, яка ведеться по всіх важливих напрямках.

За результатами досліджень із питань адаптивної селекції сої виділені високопродуктивні лінії зі сприйнятною нормою реакції до лімітуючих факторів навколишнього середовища, створено нові високопродуктивні сорти, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України, – Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз [2-3]. За даними Української асоціації виробників і переробників сої, з 126 сортів, які вирощувалися в Україні у 2006 році, третє місце за площами займав сорт Агат (36157 га), одинадцяте – Аметист (17640 га)

і двадцять п'ять – Артеміда (7980 га). Причому поширеність цих сортів мала місце в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни, що практично доводить їх екологічну пластичність. Ранньостиглі сорти рекомендовані для вирощування в Степу та Лісостепу України.

Новостворений гібридний матеріал, одержаний від схрещування джерел адаптивності, вивчається у різних ланках селекційного процесу в Інституті агрономії при ПДАА та вирізняється бажаними ознаками й властивостями, які відповідають вищевказаним напрямам селекції сої. Із новоствореного гібридного матеріалу відселектовані лінії з неопушеною листовою поверхнею (частина з яких передана в Інститут кормів у 2005 році для виведення сортів кормового напрямку використання), підвищеним вмістом жиру

(понад 24%), високим вмістом білку (40-45%), низьким вмістом інгібіторів трипсину, високою масою 1000 насінин (220-380 г), високим рівнем дегідратації під час досягання насіння, стійкі до підвищеної кислотності ґрунту.

Висновок. У Полтавській державній аграрній академії проводиться селекційна робота з соєю за всіма важливими та актуальними напрямками. В межах кожного напрямку чітко визначені загальні, регіональні й специфічні завдання та напрацьовано значну кількість вихідного матеріалу. Створено нові високопродуктивні сорти, які занесені до Державного реєстру сортів рослин України, – Аметист, Агат, Артеміда, Алмаз. Сорт Антрацит із 2009 року проходить Державну експертизу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні: Монографія. – К.: ФОП Данилюк В.Г., 2008. – 216 с.
2. Білявська Л.Г. Походження і особливості нового сорту сої Алмаз // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. –Зб. наукових праць. – Запоріжжя. – 2007. – Вип. 12. –

С. 98-100.

3. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2007 році (витяг). – К.: Алефа, 2007.
4. Січкач В.І. Основні результати та напрямки селекції сої // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К., 2001. – Т. 3. – С. 121-125.

УДК 635.652:631.52

© 2009

*Клиша А.І., доктор сільськогосподарських наук,
Хорошун І.В., молодший науковий співробітник
Інститут зернового господарства УААН*

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук Г.П. Жемела

Вивчено основні біологічні та кількісні морфологічні ознаки продуктивності кvasолі. Встановлено, що урожайність кvasолі залежить від кущистості, кількості та маси бобів на рослинах, кількості продуктивних стебел. Встановлено позитивну кореляцію урожайності з масою насіння з рослини. Виявлено істотний зв'язок між масою бобів із рослини й насінневою продуктивністю. За цією ознакою доцільно проводити добір продуктивних рослин.

Ключові слова: кvasоля, кількість бобів і насіння на рослині, маса насіння, врожайність, кореляція.

Постановка проблеми. Селекція на продуктивність є одним із найскладніших завдань, що пов'язано з комплексністю цього показника. Продуктивність зумовлюється складним комплексом біологічних, морфологічних та інших властивостей і ознак, до яких належать елементи структури врожайності, стійкість до хвороб та шкідників, посухи і низьких температур, вилягання тощо. Кожна з перелічених ознак сама по собі є досить складною й потребує специфічних методів селекції. Серед зернобобових культур для збільшення виробництва доброякісних продуктів харчування за смаковими якостями, вмістом білка, незамінних амінокислот і засвоюваністю одне з провідних місць належить кvasолі звичайній (*Phaseolus vulgaris* L.). Тому для вирішення означеної проблеми зі створення посухостійких, високопродуктивних сортів з урожайністю 30-35 ц/га, стійких до вилягання, хвороб і шкідників, є основним завданням селекції кvasолі.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Селекційна робота з кvasолею спрямована на створення кущових штаббових сортів з обмеженим ростом стебла, збирання яких можна повністю перевести на однофазний спосіб [5-8].

Згідно з літературними даними, у зернобобових культур суттєвою є залежність продуктивності від кількості бобів і насіння на рослині. За цими твердженнями, збільшення кількості насіння на рослині за рахунок кількості бобів є

найефективнішим способом підвищення насінневої продуктивності зернобобових [1, 3, 9, 11].

Одним із важливих елементів кількості та якості насіння кvasолі є маса 1000 штук. Про позитивний вплив крупності насіння на продуктивність зернобобових вказують окремі дослідники [2, 12]. Дехто з авторів характеризує зв'язок маси 1000 насіння із насінневою продуктивністю як слабкий [4, 10].

Мета досліджень та методика їх проведення. З метою виведення нового сорту необхідно вивчити основні біологічні (вегетаційний і міжфазні періоди) та кількісні морфологічні ознаки (елементи) продуктивності на кращих сортах, а також їх вплив на урожайність. Вивчали такі сорти і сортозразки: Красноградська 5, Красноградська кушова, Дніпрянка, Флоаре (Молдова), Костюжанська місцева, Powavn (Греція), Lusia (Німеччина), IP736 Rege, Синельниківська 8.

Аналіз рослин проводили за повної стиглості насіння за такими господарсько цінними ознаками: довжина головного стебла (Д), довжина неплодоносної частини стебла – Дн (висота кріплення нижнього боба), довжина продуктивної частини стебла (Дп), кущистість (К), число продуктивних вузлів (В), кількість бобів (Б) і насіння на рослині (Н), маса рослини з насінням (Мр), маса бобів (Мб), маса насіння з рослини (Мн), маса насіння з ділянки (Мнд), маса 1000 насіння (М₁₀₀₀).

Знання такої біологічної ознаки, як вегетаційний період, дозволяє повніше використати можливості культури в певних умовах вирощування. У степовій і лісостеповій зонах потрібно надавати перевагу середньостиглим сортам кvasолі із загальним вегетаційним періодом 90-95 діб. У зв'язку з незначними відмінностями між сучасними сортами кvasолі за їх вегетаційним періодом ми не виявили суттєвої кореляції цієї ознаки з урожайністю. Проте спостерігається тенденція до позитивного зв'язку урожайності з тривалістю міжфазного періоду цвітіння-стиглість, що пов'язано з формуванням більшої кількості бобів.

У селекційній роботі застосовували метод індивідуального добору рослин із місцевих та віддалених сортів і зразків за походженнями, а також гібридних та мутантних популяцій. Добір поєднували не лише з гібридизацією, але й з хімічним та фізичним мутагенезом. Для схрещування використовували зареєстровані та перспективні сорти красноградської селекції, інших науково-дослідних установ, сортозразки з колекції Всеросійського науково-дослідного інституту рослинництва ім. М.І. Вавилова, Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва та інших установ.

Оцінку колекційного, гібридного та іншого селекційного матеріалу здійснювали за формою куща, скоростиглістю, дружністю цвітіння та дозрівання, кількістю бобів на рослині і насінин у бобі, формою, величиною та забарвленням насіння.

Результати досліджень. Аналіз довжини головного стебла і довжини від першого плодоносного вузла до верхівки вказує на наявність тенденції позитивного зв'язку цих показників з продуктивністю та врожайністю ($r = 0,385; 0,388$), що пов'язано з формуванням більшої кількості продуктивних вузлів, бобів і насінин на рослині (див. табл.).

Укорочене стебло від першого плодоносного вузла до верхівки небажане, оскільки може зменшитися кількість продуктивних вузлів, бобів і насінин на рослині. Довжина стебла до першого продуктивного вузла (висота кріплення першого боба) значною мірою впливає на технологічність культури, тобто зменшення втрат урожаю в процесі збирання.

Важливим елементом продуктивності є куцистість, яка позитивно впливає на урожайність ($r = 0,688$). Залежно від сортових особливостей та умов вирощування на рослинах формується від одного до п'яти продуктивних стебел, що й

визначає кількість бобів і насіння. Ступінь куцистості вказує на регенераційні можливості культури і прямо впливає на урожайність за зрідженого травостою.

Важливою ознакою продуктивності є кількість плодоносних вузлів, що також визначає урожайність ($r = 0,346$), а з кількістю неплодоносних вузлів спостерігається навіть тенденція до негативної кореляції.

Розглядаючи в комплексі ознаки (елементи) продуктивності та їхній вплив на урожайність, ми бачимо, що значною мірою врожайність залежить від кількості та маси бобів на рослинах ($r = 0,495; 0,589$). Кількість бобів, у свою чергу, складається з числа продуктивних вузлів і кількості бобів на них. У переважній більшості сучасних сортів квасолі на вузлі зав'язується 2-4 боби. Зі збільшенням бобів на вузлах урожайність зростає в тому випадку, якщо кількість продуктивних вузлів і виповненість бобів не зменшуються, а залишаються на попередньому рівні. У зв'язку з природною направленістю до стабілізації елементів продуктивності (переважно до середнього рівня) одержання високоврожайних сортів шляхом збільшення числа бобів на рослині завдання селекції досить складне, але цілком виправдане. Зі збільшенням кількості бобів часто зменшується їхня виповненість.

Встановлено, що рівень урожайності корелює з кількістю насінин на рослині ($r = 0,459$), проте кореляція з кількістю насінин у бобі досить слабка ($r = 0,200$). Кількість насінин у бобі та їхня крупність визначає поняття «виповненість бобів». В урожайних сортів недостача насінин у бобі компенсується за рахунок їхнього розміру. Водночас кількість насінин у бобі є генетично обумовленою ознакою, за якою і проводили добір у процесі виведення нового сорту.

Коефіцієнти кореляції між ознаками продуктивності у квасолі (у середньому за 2006-2008 рр.)

Ознаки	Дн	Дп	К	Вп	Б	Н	Мр	Мб	Мн	Мнд	М ₁₀₀₀
Д	0,625**	0,994**	0,299	-0,089	0,230	0,358	0,533*	0,431*	0,385*	0,145	-0,099
Дн	—	0,533*	0,333	-0,182	0,132	0,181	0,297	0,203	0,199	0,210	0,008
Дп	—	—	0,275	-0,071	0,229	0,361	0,534*	0,436*	0,388*	0,128	-0,108
К	—	—	—	0,497*	0,613**	0,572*	0,320	0,297	0,382	0,688**	0,111
Вп	—	—	—	—	0,826**	0,732**	0,362	0,352	0,346	0,232	-0,487*
Б	—	—	—	—	—	0,972**	0,726**	0,697**	0,692**	0,495*	-0,283
Н	—	—	—	—	—	—	0,760**	0,726**	0,706**	0,459*	-0,308
Мр	—	—	—	—	—	—	—	0,985**	0,965**	0,550*	0,256
Мб	—	—	—	—	—	—	—	—	0,988**	0,589*	0,350
Мн	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,687**	0,408*
Мнд	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,423*

* – істотно за 5%-ого рівня значення; ** – істотно за 1%-ого рівня значення

Аналізи маси рослин із насінням свідчать про позитивний зв'язок з урожайністю ($r = 0,550$), проте, з масою рослин без насіння кореляції не було встановлено. В процесі створення сортів зернового напрямку використання необхідно враховувати співвідношення маси зерна до незернової частини врожаю. Чим більше таке співвідношення, тим урожайніший сорт.

Необхідно особливу увагу звернути на те, що істотний зв'язок у наших дослідженнях було виявлено між масою бобів із рослини і насінневою продуктивністю та врожайністю ($r = 0,988; 0,589$). Отже, за цією ознакою доцільно проводити добір продуктивних рослин.

Визначальним в урожайності, про що свідчить коефіцієнт кореляції між ними, є маса насіння з рослини ($r = 0,687$). Проте корективи в цей показник часто вносить густина рослин, які збереглися до збирання. Помилку цього коефіцієнта визначає те, що ми пов'язуємо з такими поняттями, як «реалізація генотипу в даних умовах», «взаємодія генотипу і середовища». Слід також зауважити, що маса насіння з рослини (насіннева продуктивність) знаходиться в досить тісній взаємозалежності від маси рослини з насінням ($r = 0,965$), кількості бобів на рослині ($r = 0,692$), маси бобів із рослини ($r = 0,988$), кількості насінин на рослині ($r = 0,706$).

Наші дослідження вказують на позитивний зв'язок урожайності з масою 1000 насінин ($r = 0,423$). Отже, можна одержати врожайні сорти і з крупним насінням, і з насінням середнього розміру.

Проводячи добір кращих рослин у процесі селекції кvasолі потрібно звертати особливу увагу на такі ознаки, як ступінь детермінантності стебла, кількість плодоносних вузлів, кількість і маса бобів, кількість і маса насіння з рослини. Залежно від напрямку селекції необхідно враховувати також масу 1000 насінин.

За комплексом цінних селекційних ознак для подальшої роботи нами були виділені кращі сортозразки: Красноградська кущова, Красноградська 5, Дніпрянка, Костюжанська місцева, Флоаре (Молдова), Lusía (Німеччина), які включені в гібридизацію.

Аналіз виділених сортозразків вказує на можливість добору з них урожайних форм. Нами були проведені індивідуальні добори кращих рослин, потомства яких випробовуються у селекційному і контрольному розсадниках.

Завдяки наявності значної кількості вихідного селекційного матеріалу вдалося вивести уро-

жайні та цінні за якістю сорти кvasолі, кращими з яких є Ювілейна 250 і Дніпрянка.

Сорт кvasолі Дніпрянка. Занесено у 2005 році до Державного реєстру сортів рослин України для вирощування в Степу і Лісостепу. Виведено індивідуальним добором із сортозразка кvasолі Красноградська 5. Відноситься до сортів зернового напрямку використання. Різновидність *Ellipticus albus Comes*.

Рослини – кущової форми, кущ – стиснутий, стебло – з обмеженим ростом, висота – 55-57 см. Листки – невеликі, зелені, листочки – яйцевидні. Після досягання рослин листи опадають.

Боби – довгі (9-12 см), слабо зігнуті з загостреною верхівкою, на рослинах їх 22-25 шт., нижні боби розташовані на висоті 12 см. Кількість насінин у бобі – 5-7. Насіння – біле, еліптичне, середньої крупності (маса 1000 насінин – 200-220 г). Вміст білку в зерні – 25-27%. Розварюваність зерна – рівномірна, смакові якості – відмінні.

Сорт середньостиглий (вегетаційний період 88-95 діб), відрізняється дружністю дозрівання, досягає на 1-2 дні раніше стандарту (сорт Красноградська кущова). Посухостійкий сорт, стійкий до ураження бактеріозами та іржею.

Середня урожайність зерна, за даними Красноградської дослідної станції, становила 32 ц/га, що на 4 ц/га більше, порівняно із сортом-стандартом Красноградська кущова. У господарстві Красноградської дослідної станції виростили по 26 ц/га зерна. За даними Інституту експертизи сортів рослин, середня урожайність сорту Дніпрянка становить 26 ц/га, максимальна – 36 ц/га.

Сіють кvasолію широкорядним способом з міжряддям 45 см. Норма висіву – 350-400 тис. схожих насінин на гектар. Для прискореного розмноження нових сортів кvasолію потрібно сіяти з міжряддям 60 см і нормою висіву 250 тис. схожих насінин/га. При цьому значно збільшується коефіцієнт розмноження насіння.

Збирають кvasолію за досягання 70-75% бобів роздільно, а за повного досягання збирають кvasолію однофазовим способом.

Висновки.

1. Між урожайністю та масою насіння встановлена позитивна кореляція ($r = 0,687$).

2. Доцільно вести добір продуктивних рослин кvasолі за масою бобів із рослини та насінневою продуктивністю, між якими існує позитивна кореляція з врожайністю ($r = 0,988$), ($r = 0,589$).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Асфандиярова Р.Р.* Корреляция и анализ путевых коэффициентов признаков урожайности у гороха посевного / Р.Р. Асфандиярова // Докл. ВАСХНИЛ. – 1983. – № 1. – С. 26-28.
2. *Грачева А.С.* Изменчивость хозяйственно-ценных признаков гороха овощного в условиях орошаемого земледелия. Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / А.С. Грачева. – Ленинград, 1976. – 24 с.
3. *Гужов Ю.Л.* Определение уровней модификационного и генотипического варьирования количественных признаков и взаимосвязей у гороха в модельной популяции для использования в селекции / Ю.Л. Гужов, А.Р. Гнейм // Труды по селекции овощных культур. – 1980. – Вып. 12. – С. 56.
4. *Клыша А.И.* Основы селекции зернобобовых культур для Степи Украины. Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / А.И. Клыша. – Днепропетровск, 1993. – 40 с.
5. *Клыша А.И.* Сорт квасолі Дніпрянка. А.С. № 0673. Україна/ А.И. Клыша, З.В. Корж. – Заяв. № 03087001 від 20.11.2003р. опубл. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2005р. – С. 22.
6. *Клыша А.И.* Результаты і напрямки селекції зернобобових культур / А.И. Клыша, О.М. Коваль // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 2005. – № 26-27. – С. 142-147.
7. *Клыша А.И.* Селекция квасолі в північному Степу України / А.И. Клыша, І.В. Хорошун // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровська, 2006. – № 28-29. – С. 49-52.
8. *Клыша А.И.* Вихідний матеріал для селекції сортів квасолі з обмеженим ростом стебла / А.И. Клыша, І.В. Хорошун // Бюл. Ін-ту зерн. господарства. – Дніпропетровськ, 2008. – № 33-34. – С. 262-264.
9. *Родин Е.А.* Корреляция признаков у растений гороха / Е.А. Родин // Труды Кировского СХИ – Киров, 1971. – Т. 30. – С. 170-175.
10. *Родин Е.А.* Изменчивость и наследуемость веса 1000 семян у коллекции сортообразцов гороха / Е.А. Родин, В.М. Коновалов // Вопросы селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур. // Тр. Кировского СХИ. – Киров, 1973. – С. 3-8.
11. *Симаков Г.А.* Результаты изучения изменчивости элементов структуры урожая / Г.А. Симаков // Селекция и семеноводство, 1981. – № 4.–С. 16-17.
12. *Чаплыгина И.Н.* Взаимосвязь хозяйственно-полезных признаков у сортов гороха в условиях Лесостепи Воронежской области / И.Н. Чаплыгина, К.В. Амелина // Новое в селекции и семеноводстве сахарной свеклы и зернобобовых. Сб. науч. тр. ВНИИСС. – Воронеж, 1979. – С. 156-159.

УДК 635.153: 631.17: 631.15

© 2009

*Щербина С.О., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут овочівництва і баштанництва УААН*

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОГО ВРОЖАЮ РЕДЬКИ ЛОБО ЗА РІЗНОЇ ГУСТОТИ СІВБИ

Рецензент – кандидат технічних наук А.І. Яциук

Наведено результати вивчення впливу густоти вирощування редьки лобо на товарну врожайність. Доведено, що загушення посівів до 250 тис. шт./га сприяє збільшенню товарної врожайності до 46,8 т/га. Проведена енергетична і біоенергетична оцінка густоти вирощування також довела переваги цього варіанта. Вивчено структуру енергетичних витрат при вирощуванні товарного врожаю редьки лобо. Встановлено, що найбільше енергії витрачається на операції, пов'язані зі збиранням врожаю, – 59-65% від загальної їх кількості.

Ключові слова: редька лобо, товарний урожай, товарність, енергетична і біоенергетична ефективність.

Постановка проблеми. Основними овочами України є капуста білоголова, морква, буряк столовий, томат, огірок, цибуля. Однак для повноцінного харчування людини їх недостатньо. Тому в нашій країні культивується близько 90 видів овочевих рослин [2]. Окрім того до нашої країни завозять нові види овочів. Нещодавно в Україну було інтродуковано китайський підвид редьки – лобо. У результаті селекційної роботи з завезеними сортами в ІОБ УААН створено адаптований до умов України сорт редьки лобо – Лебідка. Проте для неї не розроблено технологію вирощування. Зокрема не виявлено оптимальну густоту її культивування. З метою вирішення цієї проблеми в лабораторії технології у 2002-2004 рр. було проведено дослід з визначення впливу густоти вирощування на врожайність коренеплодів. Проте у виробництві збільшення врожайності не є самоціллю – в умовах товарного виробництва на перше місце виступає економічна складова, тобто який ефект можна отримати при застосуванні певних прийомів. Для цього ще на стадії розробки технології вирощування або її елементів актуальним є проведення їх оцінки.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Поряд із загальноприйнятими методами оцінки ефективності виробництва продукції через вартісні й трудові показники останнім часом у світо-

вій практиці все ширше використовують універсальний енергетичний показник – співвідношення акумульованої в продукції та витраченої на її отримання енергії. Це дає можливість найбільш точно враховувати не лише прямі витрати енергії на технологічні процеси та операції, а також і на енергію, акумульовану в різних засобах виробництва і у виробленій продукції [1, 5].

Суть енергетичної оцінки (за методикою О.К. Медведовського, П.І. Іваненка) полягає в тому, що всі витрати зводяться до однієї універсальної одиниці – джоуля або калорії [3]. У такі самі одиниці перераховують і господарсько цінну частину врожаю, а співвідношення між отриманою й витраченою енергією дає оцінку технології, яку визначає коефіцієнт енергетичної ефективності. Чим вищий коефіцієнт, тим менше енергії витрачено на отримання одиниці продукції та ефективнішою є технологія або її елемент.

Для визначення сукупних енерговитрат використовують дані технологічних схем (карт) вирощування, збирання та доробки продукції, що створюються на основі фактичних витрат.

При аналізі ефективності виробництва овочів слід враховувати не лише калорійність, а й вміст найбільш цінних хімічних речовин, які входять до їх складу. Овочі є смаковими, дієтичними та лікувальними продуктами. Вміст енергії в них невисокий, тому коефіцієнт енергетичної ефективності у більшості випадків менший за одиницю. У зв'язку з цим для об'єктивної оцінки овочевої продукції (згідно з рекомендаціями О.С. Болотського, М.М. Довгаля) слід застосовувати коефіцієнти споживчої цінності [1, 5]. У результаті оцінки за цією методикою отримуємо коефіцієнт біоенергетичної ефективності.

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень є виявлення оптимальної густоти вирощування товарного врожаю редьки лобо та її енергетичне і біоенергетичне обґрунтування; виявлення структури енергетичних витрат при вирощуванні редьки лобо. Польові дослідження було проведено відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанницт-

ві», 2001 [4] із сортом редьки лобо Лебідка. Енергетичний коефіцієнт обраховували за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка [3], біоенергетичний – за О.С. Болотських, М.М. Довгалем [1].

Результати досліджень. Оцінка впливу густоти посіву на урожайність товарних коренеплодів і товарність урожаю встановила, що її збільшення з 200 до 250 тис. шт./га дозволяє підвищити урожайність – у середньому за три роки – на 4,2 т/га. Подальше загушення до 350 тис. шт./га виявилось недоцільним – відносно контролю товарна урожайність знизилася на 6,3 т/га. Товарність урожаю із загушенням посіву знижується. Істотне зменшення товарності спостерігається при загущенні до 300-350 тис. шт./га. (табл. 1).

Проведена біоенергетична оцінка густоти вирощування редьки лобо за методикою О.С. Болотських, М.М. Довгала виявила, що коефіцієнт біоенергетичної ефективності вирощування товарних коренеплодів у контрольному варіанті (200 тис. шт./га) становить 1,90 (табл. 2). На рівні контролю був біоенергетичний коефіцієнт за густоти 300 тис. шт./га – 1,91. Подальше загушення посівів до 350 тис. шт./га знизило цей показник до 1,80. Це відбулося у результаті істот-

ного зниження товарної врожайності коренеплодів, що призвело, відповідно, й до зменшення кількості накопиченої енергії в товарній частині врожаю. Її кількість у цьому варіанті була найменша в досліді – 51555,8 МДж, що майже на 9 тис. МДж менше, ніж на контролі. Водночас, найбільш ефективним є вирощування редьки лобо з густотою 250 тис. шт./га. За цієї густоти вирощування кількість акумульованої енергії в урожаї становить 66468,6 МДж, що на 9,8% вище, ніж у контрольному варіанті. Це сприяло підвищенню коефіцієнта енергетичної ефективності до 1,97, незважаючи навіть на суттєве зростання витрат на збирання врожаю.

Оцінка варіантів, проведена за методикою І.К. Медведовського та П.І. Іваненка, також доводить ефективність загушення посівів редьки лобо до 250 тис. шт./га. Загушення сприяло підвищенню енергетичного коефіцієнта до 0,70 (на контролі – 0,68). Густиші посіви є недоцільними. Енергетичний коефіцієнт за густоти 300 тис. шт./га залишався на рівні контролю, а за густоти 350 тис. шт./га знижувався до 0,64. Даний факт свідчить про енергоощадний ефект збільшення густоти вирощування редьки лобо до 250 тис. шт./га.

1. Урожайність товарної продукції залежно від густоти сівби

Густота посіву, тис. шт./га	Товарна урожайність, т/га				Товарність урожаю, %			
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє	2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє
200 (к)	51,0	33,2	43,5	42,6	85,6	89,0	79,1	84,6
250	53,8	38,3	48,3	46,8	85,1	87,2	75,0	82,4
300	47,8	34,3	43,5	41,9	74,1	69,9	69,1	71,0
350	42,9	28,2	37,7	36,3	73,8	64,1	68,8	68,9
НІР ₀₅	4,9	2,5	2,5		5,9	5,8	6,6	

2. Біоенергетична та енергетична оцінка вирощування товарної продукції редьки лобо залежно від густоти

Показник	Одиниця виміру	Густота вирощування, тис. шт./га			
		200 (контроль)	250	300	350
Витрати енергії на посівний матеріал	МДж	74,8	93,5	112,2	130,9
Витрати енергії на підготовку ґрунту і вирощування рослин	МДж	32867,3	32867,3	32867,3	32867,3
Витрати енергії на збирання і доробку врожаю	МДж	56409,0	61719,9	54309,7	47325,9
Усього витрат	МДж	89351,1	94680,7	87289,2	80324,1
Товарна урожайність	т/га	42,6	46,8	45,9	36,3
Енергія, накопичена товарним урожаєм	МДж	60503,5	66468,6	59509,3	51555,8
Коефіцієнт енергетичної ефективності		0,68	0,70	0,68	0,64
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності		1,90	1,97	1,91	1,80

3. Структура енерговитрат при вирощуванні товарного врожаю редьки лобо за різної густоти

Показник витрат енергії	Густота вирощування, тис. шт./га							
	200 (контроль)		250		300		350	
	МДж/га	%	МДж/га	%	МДж/га	%	МДж/га	%
Машини, агрегати, ручний інвентар	2062,1	2,3	2080,2	2,2	2062,1	2,4	2044,0	2,5
Добрива, вода, насіння і пестициди	12856,5	14,4	12875,2	13,6	12893,9	14,8	12912,6	16,1
Паливно-мастильні матеріали, електроенергія	12051,1	13,5	12629,8	13,4	12051,1	13,8	11472,4	14,3
Трудові ресурси	62334,5	69,8	67048,7	70,8	60282,1	69,0	53895,1	67,1
Загальні витрати енергії	89351,1	100	94680,7	100	87289,2	100	80324,1	100

Аналіз витрат енергії виявив, що найбільша її кількість витрачається при збиранні врожаю – від 59 до 65%. У середньому на збирання 1 т товарної урожаю витрачається близько 1200-1300 МДж, незалежно від густоти вирощування. Найбільше енергії на збирання витрачається за густоти 250 тис. шт./га (близько 62 тис. МДж/га), що майже на 5 тис. МДж вище порівняно з контрольним варіантом. На частку енергії, що витрачається на операції, пов'язані з доглядом за рослинами та обробіткою ґрунту, припадає 41-35% (табл. 2). Структура енерговитрат у незначній мірі залежить від густоти вирощування рослин. Із загальної кількості енерговитрат найбільшу частину займають витрати енергії трудовими ресурсами (від 67,1 до 70,8%). Витрати на пали-

вно-мастильні матеріали значно менші – близько 14%. Така ж частина належить витратам на добрива, воду, пестициди та насіння. Енерговитрати на засоби виробництва не перевищують 2,5% (табл. 3).

Висновки. Оптимальною густиною вирощування товарної продукції редьки лобо є 250 тис. шт./га, за якої біоенергетичний коефіцієнт вирощування складає 1,97, енергетичний – 0,70. Структура витрат енергії у незначній мірі залежить від густоти вирощування рослин. Найбільша частка енерговитрат припадає на трудові ресурси – від 67,1 до 70,8%. Найбільш енергоємним з-поміж технологічних елементів вирощування є збирання врожаю редьки – 59-65% від загальної кількості витраченої енергії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Болотських О.С., Довгаль М.М. Енергетичний аналіз сучасних технологій в овочівництві// Овочівництво і баштанництво. – Харків, 1999. – № 44. – С. 124-130.
 2. Всё об огороде: практические советы овощеводам/ Болотских А.С., Бондаренко Г.Л., Скляревский М.А. и др. – К.: Урожай, 2000. – 432 с.
 3. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у сільському

господарстві. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
 4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві /За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І.Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
 5. Новиков Ю.Ф., Базаров Е.И. Биоэнергетическая оценка сельхозтехнологий и пути экономии энергии/ Методические рекомендации. – М., 1983. – 34 с.