



УДК 631.56:633.11 "312"

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА СТРУКТУРУ ВРОЖАЮ ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

С.М. Каленська, член-кореспондент НААН України
Т.В. Антал, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено вплив удобрення на формування елементів структури врожаю пшениці твердої ярої в Правобережному Лісостепу. Встановлено залежність між масою зерна з колосу стебел різного порядку та масою зерна з рослини.

Вступ. Виробництво зерна є стратегічним напрямом галузі рослинництва України, який забезпечує основу стабільного розвитку інших галузей АПК та промислової індустрії. Незважаючи на значний ґрунтово-кліматичний потенціал нашої держави в контексті одержання сталих врожаїв зернових культур, проблема виробництва зерна з високими показниками якості залишається актуальною [3, 2].

Створення та впровадження у виробництво сортів пшениці твердої з високим рівнем генетичного потенціалу продуктивності, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов розширює перспективи виробництва зерна пшениці твердої ярої, особливо враховуючи суттєві зміни клімату, які сприяють отриманню високоякісного зерна даної культури не лише в Степу й Лісостепу, а й у зоні Полісся. З огляду на те, що більша частина продукції, яка виробляється з зерна пшениці твердої в Україні імпортується, надзвичайно актуальним є збільшення виробництва зерна, розширення

частки виду в структурі зернових та створення свого власного ринку. Проте низька врожайність культури у виробництві свідчить про низький рівень реалізації біологічного потенціалу, що пов'язано з технологічним супроводом в цілому і, зокрема, підбором сортів та системою удобрення, особливо в регіонах, де посіви цього виду пшениці лише набувають поширення. У зв'язку з цим розробка нових та вдосконалення існуючих елементів адаптивних технологій вирощування пшениці твердої ярої є надзвичайно актуальним [1, 5].

Головна причина недобору врожаю пшениці ярої — неадаптованість рослин до умов вирощування. Екологічна стійкість рослин є важливою передумовою реалізації потенційної врожайності, адже високі й стійкі врожаї можуть формуватися за сприятливих для сорту ґрунтово-кліматичних умов. Дослідженнями встановлено, що врожайність пшениці ярої на 25–0% визначається ґрунтово-кліматичними умовами. Чим більше розмаїття умов зовнішнього середовища,



тим вищу екологічну стійкість повинні мати агроценози, які можна створити підбором адаптованих до зональних умов вирощування сортів [1, 5, 6].

Врожайність є найважливішим комплексним показником господарської цінності культури і визначається індивідуальною продуктивністю рослини, особливостями біоценозу та умовами довкілля. Тому лише за оптимального поєднання цих факторів можна отримувати високу продуктивність посівів, що є результируючою ознакою факторіальної дії систем потенційної продуктивності та екологічної стійкості [6, 5]. Ці фактори в сукупності визначають структуру врожаю пшениці ярої: куцистість, розмір колоса, кількість озернених колосків, кількість зерен в колосі, масу 1000 насінин.

Матеріали та методи досліджень. Польові дослідження з оптимізації живлення рослин пшениці твердої ярої проводились на базі "ВП Агрономічна дослідна станція" НУБіП України в 2006–2008 рр. Вивчалися: сорт пшениці твердої

ярої Ізольда селекції Миронівського інституту пшениць НААН та сорт Букурія Носівської селекційної дослідної станції.

З метою реалізації програми науково-обґрунтування технології вирощування пшениці твердої ярої було закладено 3-факторні досліді (фактор А – сорти Ізольда і Букурія; фактор В – основне удобрення; фактор С – підживлення) в стаціонарі 10-пільної сівозміни. Схемою стаціонарного досліді передбачалося вивчення впливу системи удобрення на продуктивність сортів пшениці твердої ярої (табл. 1).

Мінеральні добрива у вигляді гранульованого суперфосфату та калійної солі вносили під основний обробіток ґрунту, азотні (аміачна селітра) – навесні під передпосівну культивуацію та у підживлення на різних етапах органогенезу. Попередник – ріпак ярий. Розмір посівної ділянки – 80 м², облікової – 50 м², повторність досліді – чотириразова, розміщення варіантів – систематичне.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановлено, що густота стоян-

Таблиця 1. Схеми внесення мінеральних добрив під пшеницю тверду яру, кг/га

Фактор А, сорт: Ізольда, Букурія	Фактор В			Фактор С		
	основне удобрення			підживлення азотом		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N перед сівбою	етап органогенезу		
				II	IV	X
1	-	-	-	-	-	-
2	60	60	-	-	-	-
3	-	-	-	30	30	-
4	30	30	30	-	-	-
5	30	30	30	-	30	-
6	60	60	-	30	-	30
7	60	60	-	30	30	-
8	60	60	60	-	-	-
9	60	60	60	-	30	-
10	90	90	90	-	-	-
11	90	90	90	-	30	-
12	120	120	120	-	-	-
13	120	120	120	-	30	-



Таблиця 2. Формування елементів продуктивності сортів пшениці твердої ярої залежно від доз і співвідношення мінеральних добрив (середнє за 2006–2008 рр.)

Доза добрив (фактори В,С)	Густота рос- лин перед збиранням шт./м ²		Коефіцієнт продуктив- ного кущення	Густота продуктив- них стебел, шт./м ²		Озерненість головного колючу, шт.		Маса 1000 насіанин, г		Маса зерна, г/колюч		Висота рослини, см		Довжина головного колючу, см		Маса соломи, г/рослину		
	Ізольда	Букурія		Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	Ізольда	Букурія	
Сорти (фактор А)																		
Без добрив	397	394	1,28	1,24	477	488	25,0	20,1	33,08	33,16	0,45	0,46	89,3	83,9	5,4	5,3	0,76	0,71
II-N ₃₀ IV-N ₃₀	401	397	1,29	1,23	517	488	25,6	21,1	35,56	35,49	0,85	0,88	89,7	84,2	5,5	5,5	0,81	0,78
P K ₆₀	396	382	1,33	1,28	527	489	26,1	21,6	33,52	33,14	0,74	0,76	91,7	85,9	5,7	5,6	0,93	0,89
N ₃₀ P K ₃₀	394	394	1,17	1,19	460	468	27,4	21,7	34,09	34,02	0,86	0,79	94,2	86,1	6,2	6,0	0,97	0,89
N ₃₀ P K ₃₀ + N _{30IV}	383	386	1,20	1,24	459	478	28,5	21,4	34,07	34,05	0,86	0,81	94,6	86,7	6,0	6,2	1,28	1,25
P K ₆₀ + N _{30IV} + N _{30IX}	400	396	1,15	1,17	460	463	28,2	22,6	36,04	36,05	0,90	0,87	90,7	86,0	6,2	6,2	0,83	0,86
P K ₆₀ + N _{30IV} + N _{30IX}	404	402	1,38	1,33	557	534	28,7	21,6	36,06	36,07	0,93	0,85	98,4	88,7	6,4	5,1	0,90	0,91
N ₆₀ P K ₆₀	396	393	1,22	1,28	483	503	27,5	21,4	35,09	35,04	0,97	0,93	93,5	89,3	5,4	5,9	1,28	1,22
N ₆₀ P K ₆₀ + N _{30IV}	396	398	1,16	1,18	459	469	26,2	20,6	35,11	35,08	1,10	0,98	90,9	86,1	6,8	6,7	1,01	0,92
N ₆₀ P K ₆₀	402	395	1,30	1,29	522	509	27,6	20,4	36,09	36,05	0,96	0,90	91,3	86,9	6,4	6,2	1,14	0,96
N ₆₀ P K ₆₀ + N _{30IV}	406	378	1,40	1,35	568	510	27,2	22,1	36,18	36,10	1,10	0,97	92,7	87,8	6,1	5,7	1,22	1,07
N ₁₂₀ P K ₁₂₀	413	408	1,41	1,36	582	554	26,7	20,4	37,23	37,22	0,99	0,94	93,5	86,6	5,9	5,9	1,21	1,15
N ₁₂₀ P K ₁₂₀ + N _{30IV}	410	395	1,45	1,42	594	560	27,1	19,9	37,48	37,25	1,00	1,00	96,7	90,9	5,5	5,0	1,34	1,31
Середнє по В	399,85	393,69	1,49	1,44	512,69	501,00	27,06	21,15	33,08	33,16	0,45	0,46	92,86	86,85	5,96	5,79	1,05	0,99
НІР ₀₅	A: 11-15; B: 9-11; AB: 23-29	A: 25-30; B: 17-22; AB: 54-60	A: 0,05-0,07; B: 0,04-0,06; AB: 0,1-0,14	A: 0,7-0,9; B: 0,5-0,6; AB: 1,4-1,8	A: 0,9-1,2; B: 0,8-1,0; AB: 2,1-2,5	A: 0,04; 0,06;B:0,03 0,04;AB:0,1 0-0,14	A: 3,5-4,9; B: 2,8-3,3 AB: 7,5-9,6	A: 0,3-0,5; B: 0,3; AB: 0,6-0,8	A: 0,05-0,06; B: 0,04-0,05 AB: 12-0,17									



ня рослин наприкінці вегетації пшениці твердої ярої залежала від дози, співвідношення мінеральних добрив і сортових особливостей. Досліджувані фактори суттєво вплинули на кількість продуктивних стебел на одиниці площі. Основним фактором, що обумовив дані відмінності, є різна інтенсивність формування продуктивних стебел (табл. 2). Із збільшенням доз мінеральних добрив зростала й продуктивна кущистість рослин.

Густота стояння рослин перед збиранням, коефіцієнт продуктивного кушення та густота продуктивних стебел сортів пшениці твердої ярої суттєво залежали від норм внесення мінеральних добрив. Максимальні показники отримано для сорту Ізольда на фоні $N_{120}P_{120}K_{120}$: 413 шт./м² рослин перед збиранням; 1,41 коефіцієнт продуктивного кушення; 582 шт./м² продуктивних стебел.

Збільшення продуктивного стеблостоя рослин пшениці твердої ярої обумовлює зниження озерненості колоса та

формування дрібнішого щуплого зерна в колосі. Максимальна кількість зерен у колосі головного пагону (28,7 шт) формувалась за внесення фосфорних і калійних добрив в основне удобрення в нормі $P_{60}K_{60}$ та проведення підживлення азотними добривами по N_{30} на II та IV етапах органогенезу рослин. Кількість зерен у колосі зростала залежно від варіанта удобрення — від 25,0 до 28,8 шт. в Ізольді та від 20,1 до 25,6 шт. у Букурії.

Кореляційна залежність маси 1000 насінин від їх кількості в колосі була більшою в сорту Букурія (рис. 1).

Величина врожаю тісно корелює з масою зерна в колосі ($r=0,98$). У варіанті, де не вносились добрива, цей показник становив 0,45 г. Фосфорні і калійні добрива сприяли збільшенню маси зерна з колоса до 0,85 г, а підживлення азотом на II і IV етапах органогенезу обумовлювало його зростання на 2,5–14,5 %. За повного внесення азотних, фосфорних і калійних добрив в основне удобрення і проведен-

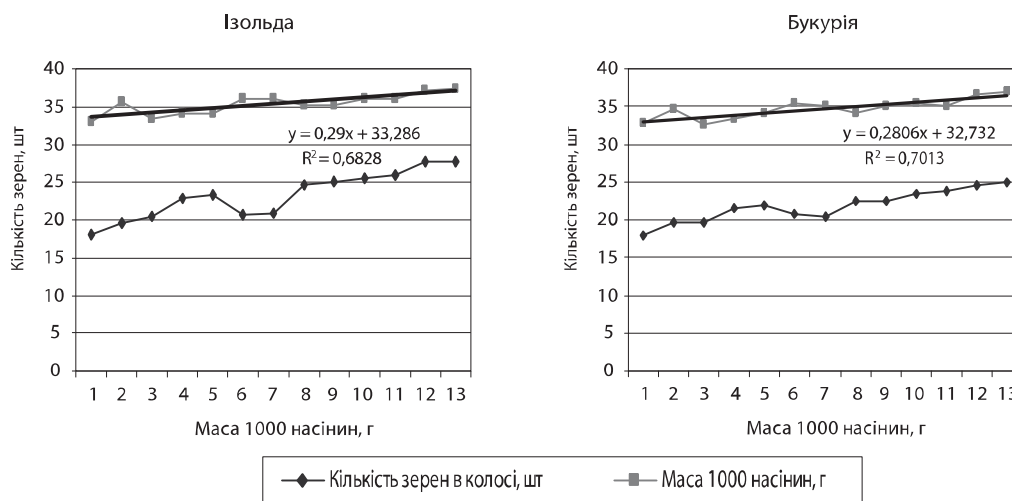


Рис. 1. Кореляційна залежність маси 1000 насінин від їх кількості в колосі сортів пшениці твердої ярої (середнє 2006–2008 рр.):

1 — контроль; 2 — $P_{60}K_{60}$; 3 — $N_{30II} + N_{30IV}$; 4 — $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 — $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV}$; 6 — $P_{60}K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$; 7 — $P_{60}K_{60} + N_{30IV} + N_{30x}$; 8 — $N_{60}P_{60}K_{60}$; 9 — $N_{60}P_{60}K_{60}N_{30IV}$; 10 — $N_{90}P_{90}K_{90}$; 11 — $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30IV}$; 12 — $N_{120}P_{120}K_{120}$; 13 — $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$



ня підживлень маса зерна з колоса зростала в 2,2–2,4 рази і складала 0,93–1,10 г. Між кількістю зерен в колосі і врожаєм існує значна кореляційна залежність ($r=0,96$), а між масою зерна з колоса і масою 1000 зерен – середня ($r=0,62$).

Об'єктивним показником, який дозволяє розрахувати біологічний врожай посівів зернових культур є маса зерна з рослини та стебел різної черговості. Проведені польові дослідження та структурний аналіз рослин дозволили встановити особливості формування і реалізації біологічного потенціалу в ярих культур.

Нами було відзначено залежність між масою зерна з колоса стебел різного порядку та масою зерна з рослини пшениці ярої твердої і системою удобрення. Маса зерна з колоса головного стебла і стебла першого порядку сорту Ізольда істотної різниці не мала (2,60–2,64 г), що можна пояснити коротким періодом формування генеративних органів (рис. 2).

Маса зерна з колоса стебла другого

порядку складала 0,54–2,65 г. Загалом середня маса зерна з рослини за три роки становила від 3,27 (контрольний варіант) до 6,90 г ($N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30IV}$).

Аналогічна тенденція під час проведення досліджень спостерігалась і по сорту Букурія. Найбільша маса зерна з колоса головного стебла становила 2,75 г за внесення $N_{120}P_{120}K_{120}+N_{30IV}$, а з колоса стебла першого порядку – 2,73 г (рис.3). При $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30IV}$ маса зерна з колоса головного стебла зменшилась до 2,73 і зі стебла першого порядку – до 2,68–2,72 г.

Середня маса зерна з рослини складала 1,40–3,02 г, а середня маса зерна зі стебла – 0,46–1,00 г. В середньому по всіх варіантах ці показники знаходились у межах 2,28–2,96 г відносно маси зерна з рослин і 0,76–0,98 г – зі стебел. Відзначимо, що у варіанті без добрив стебла другого порядку були непродуктивними.

Продуктивність пшениці твердої ярої залежала від усіх досліджуваних факто-

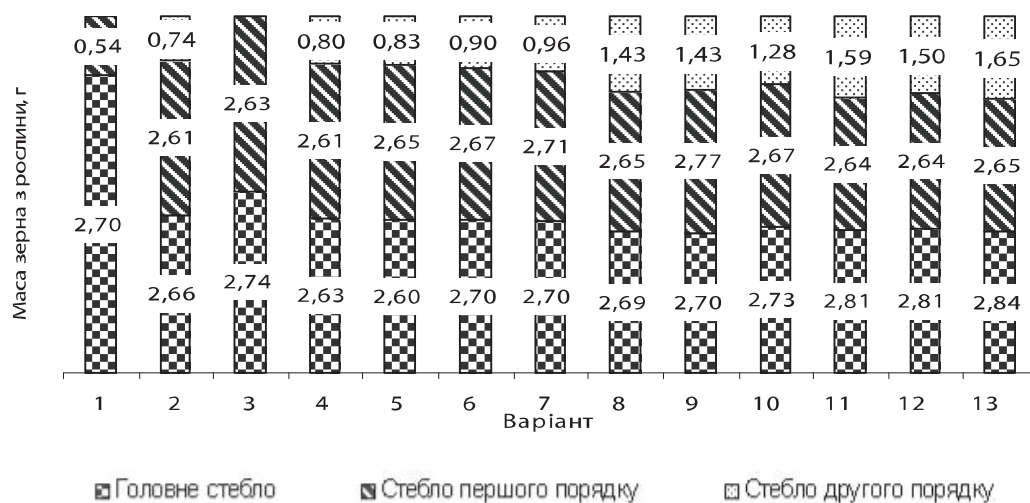


Рис. 2. Маса зерна з рослини пшениці твердої ярої сорту Ізольда залежно від удобрення, г (середнє за 2006–2008 рр.):

1 – контроль; 2 – $P_{60}K_{60}$; 3 – $N_{30II} + N_{30IV}$; 4 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV}$; 6 – $P_{60}K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$; 7 – $P_{60}K_{60} + N_{30IV} + N_{30x}$; 8 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 9 – $N_{60}P_{60}K_{60}N_{30IV}$; 10 – $N_{90}P_{90}K_{90}$; 11 – $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30IV}$; 12 – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 13 – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$

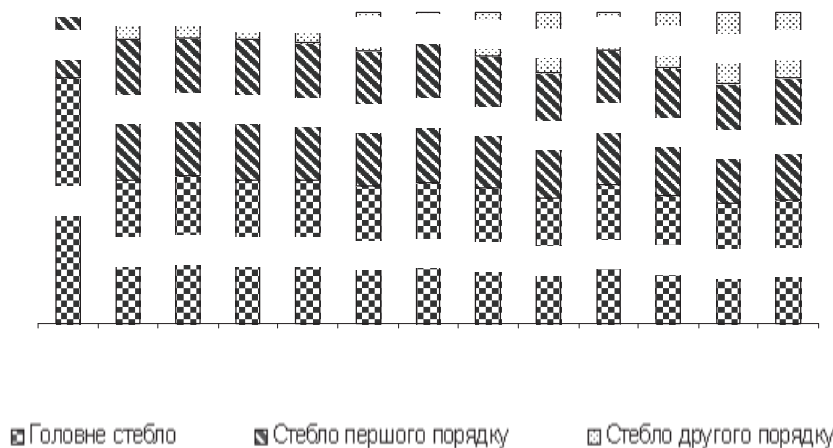


Рис. 2. Маса зерна з рослини пшениці твердої ярої сорту Ізольда залежно від удобрення, г (середнє за 2006–2008 рр.):

1 – контроль; 2 – $P_{60}K_{60}$; 3 – $N_{30II} + N_{30IV}$; 4 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV}$; 6 – $P_{60}K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$; 7 – $P_{60}K_{60} + N_{30IV} + N_{30X}$; 8 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 9 – $N_{60}P_{60}K_{60}N_{30IV}$; 10 – $N_{90}P_{90}K_{90}$; 11 – $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30IV}$; 12 – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 13 – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$

рів. Найбільший вплив на рівень реалізації біологічного потенціалу продуктивності мало удобрення, частка участі якого в формуванні продуктивності складала 52 %, а особливості сорту – 8 % (рис. 4).

Внесення добрив суттєво впливало на рівень продуктивності сортів пшениці ярої і забезпечувало прирости врожайності до 0,90 т/га в Ізольді та до 0,84 т/га в Букурії.

Найвищий рівень врожайності в обох сортів формувалася за внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ та $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$ і складала у середньому за роки досліджень в Ізольді – 5,57 і 5,65 і в Букурії – 5,10 і 5,19 т/га відповідно (рис. 5).

Система удобрення посівів сорту Ізольда, яка передбачала внесення добрив у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$ і $N_{120}P_{120}K_{120}$ обумовила закономірне, пропорційне зростання врожайності. Врожайність на цих варіантах дорівнювала 3,33; 4,68; 5,18; 5,57 т/га, а приріст врожаю зерна склав 1,51; 2,86; 3,36; 3,75 т/га відповідно. Врожайність зерна пшениці

твердої ярої сорту Ізольда у контрольному варіанті складала 1,82 т/га; при внесенні лише фосфорних і калійних добрив врожайність дещо збільшилась і становила 2,72 т/га.

Застосування аналогічних доз добрив під посіви сорту Букурія дозволило отри-

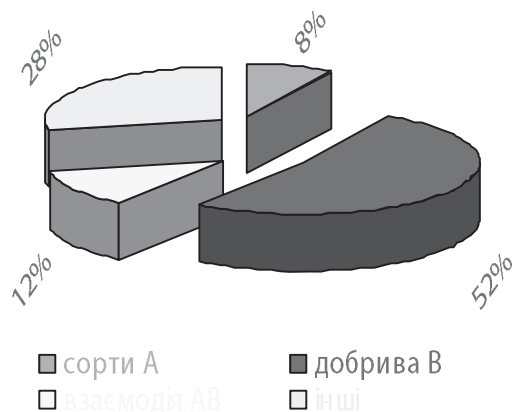


Рис. 4. Участь факторів у формуванні врожаю пшениці твердої ярої (середнє за 2006–2008 рр.)

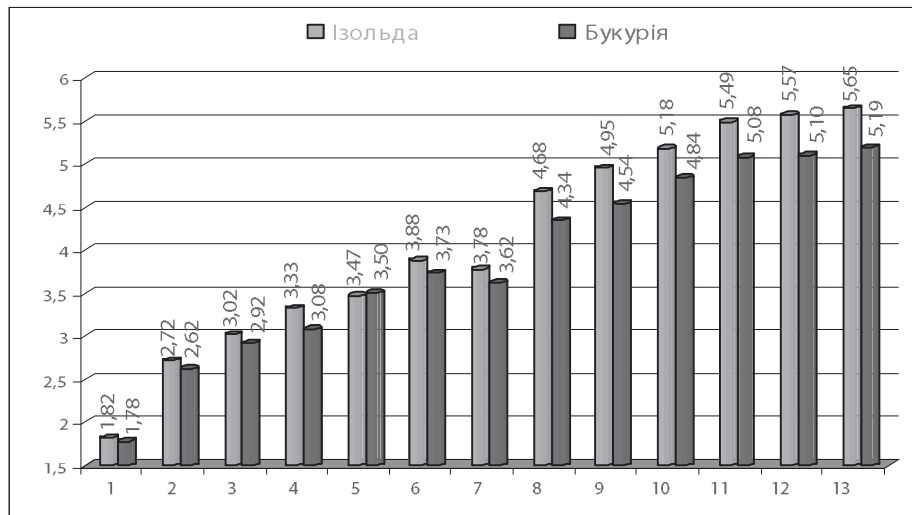


Рис. 5. Врожайність сортів пшениці твердої ярої залежно від удобрення, т/га (середнє за 2006–2008 рр.):

1 – контроль; 2 – $P_{60}K_{60}$; 3 – $N_{30II} + N_{30IV}$; 4 – $N_{30}P_{30}K_{30}$; 5 – $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30IV}$; 6 – $P_{60}K_{60} + N_{30II} + N_{30IV}$; 7 – $P_{60}K_{60} + N_{30IV} + N_{30x}$; 8 – $N_{60}P_{60}K_{60}$; 9 – $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30IV}$; 10 – $N_{90}P_{90}K_{90}$; 11 – $N_{90}P_{90}K_{90} + N_{30IV}$; 12 – $N_{120}P_{120}K_{120}$; 13 – $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$

мати врожайність на рівні 3,08; 4,34; 4,84 та 5,10 т/га, а приріст врожаю при цьому становив 1,30; 2,56; 3,06 та 3,32 т/га відповідно, за урожайності в контрольному варіанті 1,78 т/га. Внесення лише $P_{60}K_{60}$ обумовило незначне зростання врожайності – 2,62 т/га.

Висновки

Рівень врожайності пшениці ярої суттєво залежить від технології вирощування та управління формуванням продуктивності пшениці в онтогенезі.

Елементи структури врожаю знахо-

дяться в прямій залежності від норм застосування мінеральних добрив та визначаються сортовими особливостями.

Між кількістю зерен в колосі і величиною врожаю існує тісна кореляційна залежність, а між масою зерна з колоса і масою 1000 зерен – середня.

Для отримання 5,57–5,65 т/га зерна пшениці твердої ярої необхідно впроваджувати у виробництво такі сорти інтенсивного типу, як сорт Ізольда, та вносити мінеральні добрива у дозах $N_{120}P_{120}K_{120}$ і $N_{120}P_{120}K_{120} + N_{30IV}$.

Література

1. Антал Т.В. Продуктивність пшениці ярої твердої залежно від елементів технології вирощування в Правобережному Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / НУБіП України – К., 2010. – 20 с.
2. Антал Т.В., Малєончук О.В. Продуктивність ярої твердої пшениці залежно від елементів технології вирощування в умовах північної частини Лісостепу України // Матеріали наук. конф. проф.-виклад. складу, аспірантів та студентів НДІ агротехнології та якості продукції рослинництва НАУ. – К.: Вид-во НАУ, 2006. – С. 65.



3. Рекомендації по вирощуванню ярої пшениці в Лісостепу України / Мельник С.І., Ситник В.П., Лазар та ін. — Харків, 2006. — 23 с.
4. Технологія вирощування та захисту зернових культур. Практичні рекомендації з технології вирощування зернових колосових культур в зонах лісостепу та полісся України / І.М. Свидинок, В.Ф.Камінський, М.С.Корнійчук, Т.С.Вінничук. — К.: ІЗ УААН, 2006. — 20 с.
5. Andersson A. Nitrogen redistribution in spring wheat. Root Contribution, pike translocations and Protein quality // Doctoral dis. Dept. of Crop Science, SLU. Acta Unifersitatis agriculturae Sueciae vol. — 2005.
6. Calderini D.F., Ortiz-Monasterio I. Grain position affects grain macronutrient and micronutrient concentrations in wheat // Crop Science 43. — 2003. — P. 141–151.

АННОТАЦІЯ

Каленська С.М., Антал Т.В. Влияние минеральных удобрений на структуру урожая пшеницы твердой яровой в Правобережной Лесостепи Украины // Биоресурсы и природопользование. — 2012. — 4, № 1–2. — С. 42–49.

Изучено влияние системы удобрения на формирование продуктивности пшеницы твердой яровой в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

SUMMARY

S. Kalenska, T. Antal. Influence of mineral fertilizers on durum spring wheat yield structure under conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine // Biological Resources and Nature Management. — 2012. — 4, № 1–2. — P. 42–49.

The influence of fertilization system on durum spring wheat productivity formation under conditions of right-bank Forest-steppe of Ukraine has been studied in the article.