

Затверджено до друку рішенням Вченої Ради Одеського державного аграрного університету (протокол № 3 від 19 листопада 2018 р.)

**Аграрний вісник Причорномор'я.** Збірник наукових праць. А 25 Сільськогосподарські науки. Вип. 88.

Збірник включено до Переліку наукових фахових видань ДАК України в яких можуть публікуватись результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Затверджено наказом МОН України №241 від 9 березня 2016 року). Свідцтво про держреєстрацію друкованого засобу масової інформації № 7395, серія КВ від 5 червня 2003 року.

**Редакційна рада**  
**«Аграрний вісник Причорномор'я»**

**Герасименко В.П.** – доктор біологічних наук, професор, (голова Ради);  
**Юркевич Є.О.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, (заступник голови Ради);  
**Смолянінов Б.В.** – доктор біологічних наук, професор, (заступник голови Ради);  
**Хреновський Є.І.** – доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Щербаков В.Я.** - доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Мілкус Б.Н.** - доктор біологічних наук, професор;  
**Гармашов В.В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Пильнєв В.В.** - доктор біологічних наук, професор (РГАУ – МСХА ім. К. А. Тімірязєва, Росія)  
**Мачук В.** - доктор сільськогосподарських наук, доцент (Університет аграрних наук і ветеринарної медицини, Яси, Румунія).

**Редакційна колегія**

**Юркевич Є.О.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, відповідальний редактор  
**Лінчевський А.А.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН;  
**Лифенко С.П.** - доктор сільськогосподарських наук, професор, академік УААН;  
**Хреновський Є.І.** – доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Щербаков В.Я.** - доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Мілкус Б.Н.** - доктор біологічних наук, професор;  
**Гармашов В.В.** - доктор сільськогосподарських наук, професор;  
**Крайнов О.О.** – кандидат біологічних наук, доцент.

Відповідальність за достовірність даних і зміст статей несуть автори

© Одеський державний  
аграрний університет, 2018

УДК 633.11 «324»:631.82(477.74)

## АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА СТЕРНЬОВИМ ПОПЕРЕДНИКОМ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Бурикiна С.І.\* , Шишков І.Д.\*\* , Соколов К.К.\*\*

\*Одеська державна сiльськогосподарська дослідна станція

\*\*Одеський державний аграрний університет

*Встановлено, що в умовах Одеської державної сiльськогосподарської дослідної станції підвищення норми мінеральних добрив від  $N_{60}$  до  $N_{180}$  сприяло підвищенню урожайності зерна пшениці озимої від 2,81 т/га до 4,20 т/га відповідно. Використання азотних добрив сумісно з фосфорними та калійними добривами сприяє отриманню більш високих урожаїв пшениці озимої. Найбільш ефективним було використання повного мінерального добрива, яке дало змогу отримати урожай від 3,32 т/га (норма  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) до 4,56 т/га (норма  $N_{120}P_{60}K_{60}$ ). Підвищення норми мінеральних добрив збільшує вміст білку та «сирої» клейковини у зерні пшениці озимої.*

**Ключові слова:** *поживні речовини, стерньовий попередник, мінеральні добрива, співвідношення, урожай, білок, «сира» клейковина, пшениця озима*

**Вступ.** Пшениця озима в умовах Південного Степу є провідною зерною та продовольчою культурою. Отримання високих врожаїв цієї культури не можливе без використання мінеральних та органічних добрив. В сучасних умовах, коли використання органічних добрив суттєво зменшилось, або вони зовсім не використовуються, значення мінеральних добрив різко зростає. Важливим фактором сiльськогосподарського виробництва є вирощування сучасних сортів, у яких високий потенціал урожайності.

Сiльськогосподарське виробництво не спроможне забезпечити використання органічних добрив. Після гірших попередників зростає значення внесення більш високих норм мінеральних добрив, тому питання живлення рослин пшениці озимої не можливо вважати повністю вивченим.

**Стан вивчення питання.** Після збирання врожаю ріпаку озимого перед сівбою пшениці озимої відмічаються слабкі мікробіологічні процеси (грунтова посуха), тому у ґрунті міститься мала кількість

мінеральних сполук, зокрема азоту [1].

Після непарових та стерньових попередників більш ефективними є підвищені норми азотних добрив [2].

В умовах Степу після стерньових попередників більш повне забезпечення озимої пшениці елементами живлення досягається після внесення мінеральних добрив у складі повного мінерального добрива [3,4].

Тому, в сучасних умовах, питання використання різних норм мінеральних добрив під пшеницю озиму після стерньових попередників вивчено недостатньо, що і є метою наших досліджень.

**Методика досліджень.** Стаціонарний дослід закладено на дослідному полі Інституту сільського господарства Причорномор'я (зараз Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на лесовій породі з вмістом в шарі 0-20 та 20-40 см: гумусу – 2,99 – 2.67%, рухомого фосфору та обмінного калію (за Чириковим) – 10,7 – 9,2 та 16,9 – 14 мг/100 г ґрунту відповідно, рН сольове – 6,7 – 6,5. Схема досліду:

1. Контроль, без добрив
2. N<sub>60</sub>
3. N<sub>120</sub>
4. N<sub>180</sub>
5. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>
6. N<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
7. P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
8. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
9. N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
10. N<sub>180</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>

Посівна площа ділянки 240 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>, повторність у досліді 3-разова з систематичним розміщенням повторень і варіантів. Попередник – ріпак озимий. У досліді використовувався районований сорт пшениці озимої Кнопа.

Збирання врожаю пшениці озимої проводиться комбайном «Sampro-500» по ділянках з відбором зразків зерна для аналізу; маса зерна перераховується на стандартну вологість та 100% чистоту.

**Результати досліджень.** У 2016 – 2017 сільськогосподарському році випало 566 мм опадів, а за вегетаційний період – 401,5 мм. В жовтні місяці загальна сума опадів склала 162,7 мм, хоча 117 мм випало 12 жовтня 2016 року у вигляді зливи. Однак ця кількість опадів сприяла появі дружніх сходів і позитивному розвитку пшениці озимої до припинення вегетації. Починаючи з третьої декади листопада середньодобова температура повітря почала знижуватися і середня за місяць була на рівні 4,9°C.

Метеорологічні умови березня місяця 2017 року різнилися підвищеним температурним режимом, відсутністю ефективних опадів та низькою відносною вологістю. Середньомісячна температура повітря у березні була на 4,5°C вище за кліматичну норму і становила 7,1°C тепла, а опадів випало 7,0 мм, що склало всього 20,6% місячної норми. Середньомісячна тем-пература повітря у квітні була практично на рівні норми і становила 9,1°C тепла. За місяць випала значна кількість опадів – 52,6 мм, що становило 187,9% місячної норми. Таким чином, у фазу виходу у трубку достатня кількість вологи у ґрунті сприяла формуванню добре розвиненого колосу та достатнім поглиненням поживних речовин з ґрунту.

Травень був теплішим за норму на 1,8°C і середньомісячна температура повітря склала 16,9°C тепла, а опадів випало 33,4 мм (92,8% норми).

Літо 2017 року характеризувалося опадами різної інтенсивності та ґрунтовою і повітряною посухою. Місячна кількість опадів у червні була на рівні 35 мм (64,8 % місячної норми). Аналізуючи кліматичні умови у різні фази вегетації пшениці озимої можна дійти до висновку, що 2016-2017 сільськогосподарський рік був задовільним для росту та розвитку рослин.

В умовах 2016 – 2017 сільськогосподарського року використання міне-ральних добрив мало позитивний вплив і сприяло отриманню більших вро-жаїв у порівнянні з контрольними ділянками (табл. 1).

Таблиця 1. Урожайність зерна озимої пшениці, с. Кнопа, попередник – стерня, 2017 р., т/га

№ пп	Варіанти досліду	Середній урожай	Відхилення	
			т/га	%
1	Контроль, без добрив	1,71	-	-
2	N <sub>60</sub>	2,81	1,10	64,3
3	N <sub>120</sub>	3,71	2,00	116,9
4	N <sub>180</sub>	4,20	2,49	145,6
5	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	3,18	1,47	85,6
6	N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,23	1,52	88,9
7	P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,89	1,18	69,0
8	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,32	1,61	94,2
9	N <sub>120</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,56	2,85	166,7
10	N <sub>180</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,57	2,86	167,3
НІР <sub>05</sub> , т/га		0,06		

Внесення тільки азотних добрив у нормі 60 кг/га азоту сприяло отриманню приросту урожаю 1,1 т/га, що складало 64,3% частки

впливу азоту на збільшення врожайності пшениці озимої. Подвійна та потрійна норма азоту сприяла підвищенню рівня врожайності на 2,00 та 2,49 т/га у порівнянні з контрольними ділянками відповідно, що склало 116,9 та 145,6% частки впливу азоту на збільшення врожайності пшениці озимої.

Сумісне використання фосфорних та калійних добрив одночасно з азотними у складі парного співвідношення підвищило приріст урожаю на 0,08 т/га (норма  $P_{60}K_{60}$ ), на 0,37 т/га (норма  $N_{60}P_{60}$ ) та на 0,42 т/га (норма  $N_{60}K_{60}$ ) у порівнянні з нормою  $N_{60}$ . Урожай пшениці озимої на ділянках з внесенням норм  $N_{60}K_{60}$  та  $N_{60}P_{60}$  отриманий практично однаковий – 3,23 та 3,18 т/га відповідно. Треба відмітити, що більш ефективним було сумісне внесення фосфорно-калійних добрив нормою 60 кг/га діючої речовини (2,89 т/га) у порівнянні з нормою  $N_{60}$  (2,81 т/га), тобто приріст урожаю був математично доказованим.

Таким чином, після стерньового попередника нами встановлено підвищення урожайності пшениці озимої при збільшенні норми азоту.

На фоні помірної ( $P_{60}K_{60}$ ) норми фосфорно-калійних добрив з підвищенням норми азоту приріст урожаю зростає на математично доведену кількість.

Під пшеницю озиму помірна ( $N_{60}$ ) норма азоту на фоні  $P_{60}K_{60}$  дає можливість додатково отримати 1,61 т/га, подвійна ( $N_{120}$ ) та потрійна ( $N_{180}$ ) – 2,85 – 2,86 т/га зерна у порівнянні з контрольними ділянками.

Аналіз зерна пшениці озимої показує, що мінеральні добрива мали позитивний вплив на її показники якості (табл. 2).

Таблиця 2. Показники якості зерна пшениці озимої за систематично-го використання добрив, с. Кюпа, попередник – стерня, 2017 р.

№ пп	Варіанти дослідів	Білок, %	«Сира» клейко вина, %	Пружність клейковини, ум. од. ВДК	Маса 1000 зерен, г	Маса 1 л, г
1	Контроль	12,41	19,4	84,8	35,75	769,1
2	$N_{60}$	12,84	22,0	72,2	34,87	799,1
3	$N_{120}$	13,24	23,1	85,7	34,89	788,7
4	$N_{180}$	14,96	29,2	88,7	32,95	799,7
5	$N_{60}P_{60}$	13,21	22,2	82,5	35,75	810,2
6	$N_{60}K_{60}$	13,23	22,6	63,3	35,69	795,3
7	$P_{60}K_{60}$	14,34	24,6	87,0	38,34	790,2
8	$N_{60}P_{60}K_{60}$	14,12	25,1	83,5	33,93	783,2
9	$N_{120}P_{60}K_{60}$	15,06	27,3	81,3	32,57	787,2
10	$N_{180}P_{60}K_{60}$	15,17	29,0	84,2	32,47	804,2
НІР <sub>05</sub>		0,73	0,88	1,8	1,43	14,1

Вміст білку та «сирої» клейковини був найнижчим на контрольних ді-лянках – 12,41% та 19,4% відповідно. Використання поживних речовин ок-ремо, у парному співвідношенні та у складі повного мінерального добрива підвищують вміст цих важливих органічних речовин у зерні пшениці озимої. Внесення норми  $N_{120}$  підвищило вміст білку у зерні на 0,40%, а норми  $N_{180}$  на 2,12% у порівнянні з нормою  $N_{60}$ . Норма  $N_{180}$  сприяла отриманню вмісту білка у досліді 14,96 та найвишого вмісту «сирої» клейковини - 29,2%.

Внесення поживних речовин у складі парного співвідношення сприяло збільшенню вмісту білка на 1,93% (норма  $P_{60}K_{60}$ ), на 0,80% (норма  $N_{60}P_{60}$ ) та на 0,82% (норма  $N_{60}K_{60}$ ) у порівнянні з контрольними ділянками.

При використанні повного мінерального добрива у нормі  $N_{120}P_{60}K_{60}$  отримано 15,06% білку та 27,3% «сирої» клейковини, а норма  $N_{180}P_{60}K_{60}$  - 15,17% білку та 29,0% «сирої» клейковини.

При вирощуванні пшениці озимої дія мінеральних добрив на фізичні показники не була такою чіткою. Наприклад, маса 1000 зерен була більшою при використанні норми  $P_{60}K_{60}$  - 38,34 г, а маса 1 л зерна була отримана на ділянках з внесенням  $N_{60}P_{60}$  - 810,2 г.

**Висновки.** На підставі проведених однорічних досліджень можна зроби-ти наступні попередні висновки:

1. Внесення тільки азоту у основне удобрення пшениці озимої від норми 60 кг/га до 180 кг/га діючої речовини підвищує рівень урожайності з 2,81 до 4,20 т/га.

2. При використанні мінеральних добрив у парному співвідношенні мен-ший рівень урожаю отримується у варіанті  $P_{60}K_{60}$  – 2,89 т/га. При внесенні азотних добрив сумісно з калійними рівень урожайності зерна пшениці ози-мої підвищується до 3,23 т/га, а сумісно з фосфорними добривами до 3,18 т/га.

3. Вищий урожайї був отриманий при використанні повного мінераль-ного добрива, де урожайність зерна коливалася від 3,32 т/га ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ) до 4,56 т/га ( $N_{120}P_{60}K_{60}$ ).

4. Найбільший вміст білку та «сирої» клейковини забезпечили в досліді варіанти з використанням норми  $N_{180}P_{60}K_{60}$  – 15,17% та 29,0% відповідно.

### Література

1. Господаренко Г.М. Агрохімія [Текст]/Г. М. Господаренко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. – с. 239 – 251.
2. Коваленко А.Л. Озимая пшеница в Степи Украины [Текст]/А. Л. Коваленко. – Днепропетровск, «Промінь». – 1977. – с. 39.
3. Лисовал А.П. и др. Система применения удобрений [Текст]/А. П. Лисовал, В. М. Макаренко, С. Н Кравченко; под ред. А. П. Лисовала. – К.: Выща школа, 1989. – с. 127 – 138.

4. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив [Текст]/Під ред. А.П. Лісовала – Київ, «Вища школа», 2002.- с. 111 – 137.

**Бурькина С.И., Шишков И.Д., Соколов К.К.**  
АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОС-НОВАНИЕ СИСТЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПОСЛЕ СТЕР-НЕВОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ. *Установлено, что в условиях Одесской государственной сельскохозяйственной опытной станции повышение нормы от N<sub>60</sub> до N<sub>180</sub> способствовало повышению урожайности зерна пшеницы озимой от 2,81 т/га до 4,20 т/га соответ-венно. Внесение азотных удобрений совместно с фосфорными и калийными удобрениями способствует получению более высоких урожаяе пшеницы ози-мой. Наиболее эффективным было использование полного минерального удобрения, которое дало возможность получить урожайность от 3,32 т/га (норма N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) до 4,56 т/га (норма N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>). Повышение нормы мине- ральных удобрений повышает содержание белка и «сырой» клейковины в зерне пшеницы озимой.*

**Ключевые слова:** питательные элементы, стерневой предшественник, минеральные удобрения, урожай, белок, «сырая» клейковина, пшеница ози-мая.

**Burikina S.I., Shishkov I.D., Sokolov K.K.** AGROBIOLOGICAL REASONING OF THE MINERAL FERTILIZATION SYSTEM OF WINTER WHEAT ON THE STUBBLE PRECURSOR IN THE SOUTHERN STEPPE CONDITIONS. *It was ascertained that in the conditions of Odessa State Agricultural Research Station the increase of the norm of mineral fertilizers from N<sub>60</sub> to N<sub>180</sub> contributed to the winter wheat grain yield increase from 2.81 t / ha to 4.20 t / ha, respectively. The usage of nitrogen fertilizers in combination with phosphorus and potash fertilizers contributes to obtaining higher yields of winter wheat. The most effective was the usage of full mineral fertilizer, which enabled to get a yield from 3.32 t / ha (by norm N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) to 4.56 t / ha (by norm N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>). Increasing the mineral fertilizers norm increases the content of protein and "crude" gluten in winter wheat grain.*

**Key words:** nutrients, stannous precursor, mineral fertilizers, ratio, crop, protein, "crude " gluten, winter wheat.