

УДК 631.4[631.452:631.8]:[631.482.1+631.445.41]

М. О. Горін, Г. Ф. Ольховський

Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

ІНДИКАЦІЯ ТРОФНОСТІ ПРИ АГРОХІМІЧНОМУ ОКУЛЬТУРЮВАННІ АЛЮВІАЛЬНИХ ТА АГРОЧОРНОЗЕМНИХ ГРУНТІВ

Викладено результати досліджень з індикації трофності алювіальних та агрочорноземних ґрунтів у натурних та вегетаційних експериментах в екологічному аспекті.

Ключові слова: трофність, поживні елементи, алювіальні та чорноземні ґрунти, озима пшениця, лучні кормові травостої, добрива, екологічна оцінка.

Постановка проблеми. У попередніх публікаціях були викладені результати піонерних досліджень стосовно потреби озимої пшениці у біогенних елементах за умов застосування добрив на чорноземах під запрограмований урожай, висвітлено відгук на добрива лучних кормових травостоїв на алювіальних ґрунтах, підтверджено факт коригування добривами їхнього хімічного складу, показано антагонізм у споживанні іонів рослинами, зокрема калію і натрію. Запропоновано здійснювати оптимізацію живлення продовольчих і кормових рослин біогенними елементами для зміцнення еволюційно заданих фізіолого-біохімічних бар'єрів і надійної протидії хемогенному забрудненню ландшафтних екосистем, поліпшення біологічної якості продукції рослинництва, тваринництва і здоров'я людини. Озима пшениця, яка донедавна займала провідне місце в посівах зернових, нині витісняється іншими рослинами, попит на які нині диктує (не завжди екологічно вмотивовано) ринок. Отримання на агрочорноземах (термін Д.Г. Тихоненка) високих і біологічно повноцінних урожаїв озимої пшениці, як найважливішої продовольчої культури, а також кормових травостоїв на заплавах ґрунтах є неможливим без науково обґрунтованих систем удобрення. Їх розробка неодмінно пов'язана з урахуванням екологічних аспектів, висвітлення яких продовжено в цій статті [1-11].

Метою досліджень було розширення арсеналу засобів оцінювання стану екологічно вразливих ґрунтів доповненням натурних експериментів вегетаційним дослідом зі зразками, відібраними на моніторингових полігонах з різними за рівнем трофності цілиними та агрогенними заплавами і чорноземними ґрунтами басейну найбільшої річки північного сходу України Сіверського Дінця.

Індикація наслідків господарської діяльності служить реальною основою аналізу як досягнень, так і помилок, зокрема, в екологічній оцінці агрохімічного окультурювання ґрунтів, а також у стимулюванні тих перспективних досліджень, результати яких адресуються особам, відповідальним за прийняття рішень, а отже, стурбованих проблемами якості ґрунтів (родючість, біосферні, продуктивні, етносферні функції), рослинної і тваринницької продукції, природного довкілля загалом у сучасних умовах землегосподарювання. Сказане підтверджується граничним ускладненням екологічної ситуації в долинних екосистемах навесні 2012 р., коли найкрупніші річки після багатосніжної зими були охоплені інтенсивними повенями. Руйнівним наслідкам повеней можна було б легко протистояти, якби у своїй діяльності суспільство керувалося екологічними імперативами, а не економічною ефективністю, яка часто виявляється ілюзорною. Означені проблеми, пов'язані з необхідністю стабілізації нормального (еволюційно заданого) функціонування ґрунтово-екологічних режимів як в заплавах

(«меандровому поясі планети» – найбільш продуктивній екологічній ніші біосфери), так і за їх межами (на схилах, плакорах), постійно нагадують про ту екосистемну обставину, що повинь у природній (не порушеній техногенезом) біосферно-космічній ритміці в усіх без винятку ландшафтно-біокліматичних зонах виконує біосферно значущу екологічну функцію – вологозарядки долинних ландшафтів, що гарантує отримання високих та якісних урожаїв за будь-яких погодно-кліматичних умов.

Найбільш раціональне вирішення проблеми раціонального (гармонізованого, адаптивно-ландшафтного) використання ґрунтів проявляється за умови екологізації землегосподарювання в межах ландшафтних екосистем, що, власне, й гарантує охорону та захист екологічних, продуктивних та інших, не менш важливих функцій ґрунтів у біосфері. Однак, підвищення продуктивності пшеничних, кормових та ін. агрофітоценозів практично унеможлиблюється без добрив, тобто без агрохімічного окультурювання ґрунтів (через розірваність біогеохімічних циклів, установлену Ю. Лібіхом, Д. М. Прянішніковим, В. І. Вернадським та ін.). Ця обставина додатково актуалізує завдання оцінки екологічного стану ґрунтів за тих умов господарювання, коли добрива (які ми принципово відрізняємо від інших, передусім, біоцидних агрохімікатів) залишаються неодмінним супутником антропогенної корекції культурного ґрунтогенезу, зокрема, поживного режиму ґрунтів.

Об'єктами дослідження були контрольні та удобрювані NPK варіанти посівів озимої пшениці на чорноземі типовому у польовому досліді в навчгоспі Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва та варіанти довготривалого стаціонарного натурного експерименту на моніторинговому полігоні ур. Цикалове (за ініціативою М. О. Горіна занесене у 1983 р до природно-заповідного фонду). У статті наведено результати досліджень за 2012 р., коли були синхронно відібрані та проаналізовані на вміст азоту, фосфору та калію згідно зі стандартизованими методами ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» в сертифікованій лабораторії «Центрдержрідючість» (Харківська філія) зразки мезофітних (лучних) трав кормового призначення і озимої пшениці, відібрані на агрочорноземі типовому глибокому важкосуглинковому з варіантів: 17) чорний пар; 18) контроль (без добрив); 19) $N_{120}P_{80}K_{90}$ (орієнтовно оптимальна норма). Лучні кормові трави скошували на початку літа в нерозорюваній (цілинній) заплаві Сів. Дінця на варіантах: 1) не удобрюваний контроль і 2) NPK на лучних суглинкових ґрунтах центральної заплави (добрива вносили до 1992 р. і поновили у 2010 і 2011 рр.); і в прирусловій заплаві – 11) контроль, 12) NPK на лучному шаруватому супіщаному; 13) контроль, 14) NPK, 16г) гній (колишній загін для худоби) на дерновому (лучному) піщаному шаруватому ґрунті. Пробні снопи скошували на початку літа (1 укіс) та в кінці липня (2 укіс) [2-4]. У польовій (ландшафтній) обстановці після другого укусу трав були відібрані зразки досліджуваних екологічно вразливих ґрунтів шляхом обережного згрібання поверхневого шару ґрунту (0-5 см) з тим, щоб не пошкодити заповідний режим означеної території.

Результати досліджень. Результати аналізу пробних снопів 2012 р. на вміст у мезофітних травостоях кормового призначення азоту, фосфору, калію відображають вплив *післядії* добрив. У вегетаційному досліді вміст біогенних елементів визначено в надземних органах і коренях проса.

Дані по *азоту* в пробних снопах першого укусу у 2012 р. на алювіальних ґрунтах різного рівня трофності засвідчують їх схожість з аналогічними даними за період 2004 – 2010 рр. [2-4]. Перший укіс трав на експериментальній ділянці в центральній заплаві охарактеризувався вмістом *азоту* 1,75 % на контролі, його зменшенням до 1,52 на вар. NPK і таким же вмістом у кукурудзі (1,51 %) на агролучному ґрунті. Уміст азоту в просі на NPK (2,40 %) був більшим проти контролю (2,01 %). Високим

був уміст азоту у просі на агролущному ґрунті городу (2,25 %), а в коренях помітно знизився проти надземної маси (на 0,4-0,8 %).

Уміст N, P, K в лучних травах кормового призначення 1 укосу на заплавах ґрунтах р. Сів. Донець порівняно з рослинами озимої пшениці на агрочорноземі типовому Роганського стаціонару і просом у вегетаційному досліді*, 2012 р., %

Елемент	Рослина	Орган	1	2	8	11	12	13	14	16 г	17	18	19	
N	Трави	Сніп	1,75	1,52	1,51	1,19	1,17	1,81	0,90	1,86	х	х	х	
		Солома	х	х	х	х	х	х	х	х	х	0,45	0,57	
	Пшениця	Зерно	х	х	х	х	х	х	х	х	х	х	1,69	1,98
		Надземна	2,01	2,40	2,25	2,14	2,10	1,96	1,85	2,33	1,81	2,35	2,14	
P ₂ O ₅	Трави	Сніп	0,30	0,32	0,24	0,31	0,27	0,29	0,30	0,39	х	х	х	
		Солома	х	х	х	х	х	х	х	х	х	0,18	0,20	
	Пшениця	Зерно	х	х	х	х	х	х	х	х	х	0,85	0,87	
		Надземна	0,39	0,47	0,46	0,38	0,59	0,42	0,37	0,38	0,41	0,29	0,76	
K ₂ O	Трави	Сніп	1,42	1,29	0,74	1,13	1,24	1,35	1,07	1,35	х	х	х	
		Солома	х	х	х	х	х	х	х	х	х	0,90	0,92	
	Пшениця	Зерно	х	х	х	х	х	х	х	х	х	0,41	0,46	
		Надземна	0,87	0,91	1,15	0,98	1,88	1,36	1,37	1,79	1,27	1,19	1,09	
Просо	Корені	0,29	0,34	0,41	0,40	0,49	0,27	0,35	0,43	0,20	0,23	0,36		
	Корені	0,29	0,34	0,74	1,01	1,13	1,13	0,91	0,82	0,74	0,43	0,78		

Перший укіс *псамофітів прируслової заплави* характеризувався вмістом азоту у травах неудобреного 11 вар. в 1,19 % і таким же вмістом (1,17 %) на 12 вар. (NPK). На іншому контролі (13 – лучний піщаний ґрунт) трави вміщували 1,81 % азоту – майже стільки, як і на вар. 1 центральної заплави (1,75 %). На 14 вар. (NPK) уміст азоту зменшився до 0,90 %, при тому, що в кропивних асоціаціях на лучному піщаному ґрунті (16 г) з низькою природною родючістю зафіксовано (як і в попередні роки) найвищий уміст азоту (1,86-2,86 %). Цей факт ми пояснюємо підвищеним рівнем трофності алювіального піщаного ґрунту за рахунок післядії гною, який залишився на його поверхні з часів випасу худоби.

Надземна частина проса на NPK (12 – 2,10; 14 – 1,85 %) вміщувала менше азоту порівняно з неудобреними контролями 11 (2,14 %) і 13 (1,96 %), за винятком угноєного варіанта 16 г лучного піщаного ґрунту, на якому просо поглинуло 2,33 % азоту (більше ніж на контролі 13 вар.). Корені проса на легких ґрунтах прируслов'я мали знижений проти надземної частини вміст азоту: 11) контроль лучного супіщаного ґрунту – 2,14/1,63; 12) NPK того ж ґрунту – 2,10/1,95; 13) контроль лучного піщаного ґрунту – 1,96/1,57; 16г) угноєний лучний піщаний ґрунт 2,33/1,79) – винятком виявився 14 вар. – NPK лучного піщаного ґрунту (1,85/4,11 %).

У пшениці на агрочорноземі виявлено, що вміст азоту на 19 вар. NPK, як у соломі (0,57 %), так і в зерні (1,98 %) підвищувався проти неудобреного контролю 18 (відповідно 0,45 і 0,57 %). У просі вміст азоту в коренях (1,86 %) на 19 вар. NPK більш ніж удвічі перевищив його вміст на контролі (0,86 %), а в надземній масі на NPK (2,14 %) дещо зменшився проти 18 контролю (2,35 %).

Дані по *фосфору* в пробних снопах першого укосу в центральній заплаві виявили, що вміст фосфору в 0,30 % на 1 вар. (без добрив) був майже таким, як і на NPK (0,32 %). На агролущному ґрунті (вар. 8) вміст фосфору в травах знизився до

* ґрунти цілинні (1, 2, 11, 12, 13, 14), агроземні (8 – город, 17 – чорний пар, 18 і 19 – пшениця); неудобрені (1, 8 – город, 11, 13, 17 – чорний пар; - 18); удобрені NPK (2, 12, 14, 19); гній (16 г)

0,24 %. *Просо* виявило підвищення вмісту фосфору (0,47 %) на вар. 2 (NPK) проти контролю (0,39 %) при однаковому вмісті з вар. 8 (0,46 %). У коренях вміст фосфору на контролі і NPK був меншим за його вміст у надземних органах.

Перший укіс *псамофітів з прируислової заплави* характеризувався вмістом фосфору у травах 11 вар. в 0,31 %, тобто таким же, як і на контролі 1 центральної заплави (0,30 %). На контролі 13 вміст фосфору у травах також дорівнював 0,29 % (як і на вар. 14 NPK – 0,30 %). У кропиві (16 г) вміст фосфору досяг 0,39-0,56 %. *Просо* на NPK (12 вар.) поглинало фосфор у більших кількостях (0,59 %) проти неудобреного контролю (0,38 %). На вар. 14 (NPK) і 16 г поглинання фосфору знижувалося (до 0,37 – 0,38 %) проти контролю 13 (0,42 %). У коренях вміст фосфору знижувався проти його вмісту в надземних органах на варіантах 12 NPK (0,59/0,49) і 13 контроль (0,42/0,27) і був однаковим у наземній частині і коренях на 11 контролі (0,38/0,40); 14 NPK (0,37/0,35) і 16 гній (0,38/0,43).

Пшениця на агрокорноземі поглинала фосфор на 19 вар. NPK, як у соломі (0,20 %), так і в зерні (0,87 %) практично аналогічно контролю 18 (відповідно 0,18 і 0,20 %) – з деякою тенденцією до підвищення на удобреному варіанті. Вміст фосфору в просі, вирощеному на різних варіантах агрокорнозему, підтвердив тенденцію до більш інтенсивного накопичення фосфору в надземній (0,76 %) і підземній (0,36 %) масі проти контролю (відповідно 0,29 і 0,23 %).

Дані по фітофільному *калію* в пробних снопах першого укосу 2012 р. засвідчують, що його вміст в травах неудоєного вар. 1 центральної заплави дорівнював 1,42 %, зменшуючись на NPK до 1,29 %, а на агролучному ґрунті – до 0,74 %. *Просо* на контролі поглинуло 0,87 % калію, майже стільки ж (0,91 %) на вар. 2 (NPK) і значно більше на вар. 8 (1,15 %). У коренях вміст калію зменшився проти надземних органів на всіх варіантах лучних ґрунтів центральної заплави: 1 вар. (0,87/0,29), 2 (0,91/0,34), 8 (1,15/0,74). *Псамофіти прируислової заплави* характеризувалися вмістом калію у травах неудоєного вар. 11 в 1,13 %, і 1,24 % на 12 вар. (NPK). Трави на лучному піщаному неудоєному ґрунті поглинули 1,35 % калію (як на угноєному вар. 16 г) і 1,07 % на калієвмісному варіанті (NPK). *Просо* зафіксувало тенденцію до збільшення вмісту калію в надземній частині на NPK (12) лучного супіщаного ґрунту – 1,88 проти 0,98 % на 11 вар. при рівному вмісті на контролі (13 вар.) і NPK (відповідно 1,36 і 1,37 %) і найбільшому вмісті (1,79 %) на угноєному вар. 16 г лучного піщаного ґрунту.

Вміст калію у пшениці на агрокорноземі (як і фосфору) на 19 вар. NPK у соломі (0,92 %) і зерні (0,46 %) був практично аналогічним контрольному вар. 18 (відповідно 0,90 і 0,41 %) – з деякою тенденцією підвищення на NPK. Вміст калію в коренях проса на вар. NPK агрокорнозему (0,78 %) підтвердив тенденцію більш інтенсивного поглинання калію на удобреному варіанті проти контролю (0,43 %) – у надземній частині ця тенденція не проявилася (відповідно 1,09 % на NPK і 1,19 % на контролі). При цьому на всіх варіантах вміст калію (як азоту і фосфору) в коренях був меншим за його вміст у надземній частині, за винятком неудоєного контролю 11, де калій поглинався в рівних пропорціях надземною (0,98 %) і підземною частинами (1,01 %).

Висновки. У вегетаційному досліді з *просом* на різних за рівнем трофності агрокорноземних і алювіальних ґрунтах, підтверджуються більшість закономірностей, пов'язаних з дією добрив на родючість ґрунту та хімічний склад вирощуваних рослин, зокрема озимої пшениці та лучних трав кормового призначення. Так, перший укіс трав у центральній заплаві охарактеризувався зменшенням вмісту азоту на NPK проти контролю, тоді як у просі вміст азоту на NPK був більшим за контроль. У пшениці на агрокорноземі вміст азоту на NPK

підвищився проти контролю. У кропиві на лучному піщаному ґрунті зафіксовано найвищий уміст азоту (1,86-2,86 %), зумовлений підвищенням трофності по післядії гною (підтвердилося в досліді з просом). Уміст фосфору у травах контролю і NPK центральної заплави був майже аналогічним, а у кропиві – найвищим (0,39-0,56 %). Просо на удобрених алювіальних ґрунтах поглинало фосфор інтенсивніше, ніж на контролі (за винятком угноєного варіанта – знижувалося проти контролю). Уміст фосфору у пшениці на агрочорноземі підвищувався на NPK – просо цю тенденцію підтвердило, як і збільшення вмісту калію на NPK лучного супіщаного і угноєного піщаному ґрунті. Висновки стосовно індикації з просом у вегетаційному досліді рівня трофності агрочорноземних і алювіальних ґрунтів носять попередній характер і потребують підтвердження у подальших дослідженнях.

Бібліографічний список: 1. Вуазен А. Новые научные принципы применения удобрений / А. Вуазен. – М: ВИНТИСХ, 1965. – 108 с. 2. Горін М. О. Фітохемоіндикація окультурюючого впливу агрохімічних прийомів на заплавні ґрунти р. Сів. Донець / М. О. Горін // Вісник ХДАУ. – 2000. – № 1, – X. – С. 167-177. 3. Горін М. О. Заплавний ґрунтогенез та його фітоагрохімічна корекція / М. О. Горін // Агрохімія і ґрунтознавство: Міжвід. темат. наук. зб. (липень 2006 р., м. Київ). – Кн. 2. – Харків, 2006. – С. 39-41. – (Спеціальний випуск до VII з'їзду УТГА). 4. Горін М. О. Хімізм озимої пшениці та лучних травостоїв кормового призначення при агрохімічному окультурюванні ґрунтів (екологічний аспект) / М. О. Горін, Г. Ф. Ольховський // Вісник ХНАУ. – 2009. – № 3. – С. 115–126. 5. Зализовский В. С. Действие минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях Левобережной Лесостепи УССР / В. С. Зализовский, Г. Ф. Ольховский, Н. М. Сырый // Агрoхимия. – 1980. – № 10. – С. 53-58. 6. Зализовский В.С. Оценка эффективности минеральных удобрений при внесении под озимую пшеницу на чернозёме типичном и зависимость их действия от погодных условий / В. С. Зализовский, Г. Ф. Ольховский // Агрoхимия. – 1980. – № 5. – С. 51-58. 7. Ольховский Г. Ф. Биологический вынос азота, фосфора и калия озимой пшеницей на разнoудобрённых фонах / Г. Ф. Ольховский // Агрoхимия. – 1980. – № 7. – С. 54-58. 8. Тихоненко Д.Г. Ґрунти долинних екосистем Лівобережного Лісостепу України (науковий доробок Докучаєвської кафедри ґрунтознавства) / Д. Г. Тихоненко., М. О. Горін, В. В. Дегтярьов // Агрoхимия і ґрунтознавство: Міжвід. темат. наук. зб. (5-9 липня 2010 р., м. Житомир). – Харків, 2010. – С.151-163. – (Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА). 9. Тихоненко Д. Г. Еволюція агрогенних ґрунтів України / Д. Г. Тихоненко // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої 90-річчю кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів імені професора М. К. Шикуди // Сучасне ґрунтознавство: наукові проблеми та методологія викладання. – К., 2012. – С. 290-292. 10. Довідник працівника агрохімслужби / Б. С. Носко, А. О. Христенко, М.В. Лісовий та ін. / за ред. Б. С. Носка. – К.: Урожай, 1991. – 264 с. 11. Журбицкий З. И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений. – М.: Наука, 1963. – 180 с.

Горин Н. А., Ольховський Г. Ф.

**ИНДИКАЦИЯ ТРОФНОСТИ ПРИ АГРОХИМИЧЕСКОМ ОКУЛЬТУРИВАНИИ
АЛЛЮВИАЛЬНЫХ И АГРОЧОРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ**

Изложены результаты исследований по индикации трофности аллювиальных и агрочорноземных почв в натуральных и вегетационных экспериментах в экологическом аспекте.

Ключевые слова: трофность, питательные элементы, аллювиальные и черноземные почвы, озимая пшеница, луговые кормовые травостои, удобрения, экологическая оценка.

Gorin M. O., Olhovskiy G. F.

**INDICATION OF FOOD VALUE AT THE AGRICULTURAL CHEMISTRY
CULTIVATING ALLUVIAL AND AGROCERNOZEM SOILS**

The results of researches are expounded on the indication of food value alluvial and agrocernozem soils in model and vegetation experiments in an ecological aspect.

Keywords: food value, nourishing elements, alluvial soils, winter wheat, alluvial to the feed of grasses, fertilizers, ecological estimation.