

ЗАСВОЄННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ РІЗНИМИ СОРТАМИ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ БУДОВИ ҐРУНТУ

К. Ю. Уваренко*

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

В статті викладено результати вивчення впливу щільності будови ґрунту на надходження та засвоєння основних елементів живлення інтенсивним та напівінтенсивним сортами ячменю ярого. Встановлено, що переущільнення ґрунту призводить до зменшення вмісту елементів живлення в ячмені та зниження коефіцієнту їх використання з ґрунту порівняно з оптимальною щільністю будови. Урожай ячменю ярого зменшувався на 23 та 25 % (відповідно для інтенсивного та напівінтенсивного сортів) зі збільшенням ущільнення з 1,2 до 1,4 г/см³.

***Ключові слова:** щільність будови ґрунту, елементи живлення, сорт, засвоєння, винос.*

Постановка проблеми. Ячмінь ярий – одна з важливих продовольчих, кормових і технічних культур. З появою сортів інтенсивного типу постає питання обґрунтування елементів технології їх вирощування, що дало б змогу отримувати стабільно високі врожаї культури. Урожай ячменю формується, в тому числі, й за рахунок поживних речовин ґрунту, тому важливим є забезпечення рослин у достатній кількості доступними елементами живлення (азотом, фосфором і калієм).

З наукової літератури відомо про погіршення поживного режиму та умов мінерального живлення рослин за переущільнення ґрунтів [1]. У зв'язку з цим, щільність будови ґрунту відіграє важливу роль у забезпеченості рослин основними елементами живлення та впливає на врожай ячменю ярого.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Чисельними експериментами підтверджено, що поглинання рослинами елементів мінерального живлення з ґрунту і добрив знижується через переущільнення ґрунту. Так, А. В. Бикін [2] зазначав, що переущільнення ґрунту призводить до гальмування процесів засвоєння азоту ячменем і зниження його концентрації у надземній частині рослин. Головною проблемою в засвоєнні рослинами фосфору за підвищеної щільності і його надходження до надземних органів вважаються негативні зміни якісних і кількісних характеристик кореневої системи. У дослідженнях Р. S. Cornish [3] встановлено, що зростання ущільнення ґрунту викликає зменшення довжини коренів, що лінійно зв'язано з поглинанням фосфору (коефіцієнт детермінації

* *Науковий керівник – канд. с.-г. наук І. В. Пліско*

(R^2) дорівнює 0,94). Найбільш інтенсивне засвоєння калію відбувається при щільності 1,1–1,2 г/см³. У пухкому ґрунті, коли щільність будови не перевищує 1,0 г/см³, доступність калію зменшується через зниження його відносної концентрації в об'ємі ґрунту, а за підвищеної щільності – спостерігається уповільнення через погіршення параметрів кореневої системи [4].

Багаторічними дослідженнями В. В. Медведєва та ін. [5] встановлено, що надходження основних елементів живлення до рослин за підвищеної щільності знижується: азоту – на 44 %, фосфору – на 11, калію – на 18 %.

Отже, дослідження впливу щільності будови орного шару ґрунту на засвоєння елементів живлення та врожайність ячменю ярого є актуальними, особливо з появою нових різних за інтенсивністю сортів, які характеризуються високою потенційною врожайністю та здатністю неоднаково поглинати елементи живлення на фоні різних параметрів агрофізичних властивостей ґрунтів [6].

Мета досліджень – дослідити вплив щільності будови орного шару чорнозему типового на продуктивність інтенсивного та напівінтенсивного сортів ячменю ярого, визначити вплив щільності будови на надходження елементів живлення до ячменю та їх засвоєння та використання з ґрунту.

Методика досліджень. Польові дослідження було проведено впродовж 2016 р. на території ДП ДГ «Граківське» (с. Комунар Харківського району Харківської області). Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий вилужений важкосуглинковий на лесовиподібному суглинку, характеризується нейтральною реакцією ґрунтового розчину ($pH_{\text{води}}$ 7,6), підвищеним вмістом гумусу (3,58 %), низьким рівнем забезпеченості азотом (12,85 мг/кг ґрунту) та високим рівнем забезпеченості рухомими сполуками фосфору та калією (відповідно 219,27 та 225,94 мг/кг ґрунту) [7].

Польовий дрібноділянковий дослід закладено за загальноприйнятими методиками, розмір дослідної ділянки – 1 м х 1 м. Дослідження передбачали створення варіантів з різною щільністю будови піднасінного шару ґрунту (1,0 г/см³ (пухкий ґрунт), 1,2 г/см³ (ґрунт з оптимальною щільністю) та 1,4 г/см³ (ущільнений ґрунт)). Вирощувалися інтенсивний (Взірець) та напівінтенсивний (Здобуток) сорти ячменю ярого вітчизняної селекції.

Упродовж періоду досліджень відмічалася нерівномірність розподілу опадів за вегетацію та різкі зміни температури повітря: за гідротермічним коефіцієнтом Селянинова (ГТК) вегетаційний період досліджень характеризувався як надмірно зволожений [8] і становив 2,5.

Результати досліджень. Встановлено, що вміст основних елементів живлення в урожаї інтенсивного та напівінтенсивного сортів ячменю майже не відрізняється між собою (табл. 1). Зерно ячменю ярого, в перерахунку на суху речовину містить 1,7 та 1,59 % азоту (відповідно для інтенсивного та напівінтенсивного сортів); фосфору – 1,06 та 1,05; калію – 0,60 та 0,50 %. Зафіксовано тенденцію до зниження вмісту елементів живлення в зерні та соломі за збільшення рівня ущільнення ґрунту.

1. Вміст елементів живлення в урожаї ячменю ярого залежно від щільності будови ґрунту

Щільність будови ґрунту, г/см ³	Вміст, % на суху речовину					
	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1	2	1	2	1	2
1,0	<u>1,68</u> 0,55	<u>1,39</u> 0,41	<u>1,05</u> 0,37	<u>1,12</u> 0,28	<u>0,60</u> 2,17	<u>0,57</u> 1,96
1,2	<u>1,70</u> 0,28	<u>1,59</u> 0,42	<u>1,06</u> 0,33	<u>1,05</u> 0,29	<u>0,60</u> 1,72	<u>0,57</u> 1,80
1,4	<u>1,62</u> 0,41	<u>1,48</u> 0,24	<u>1,04</u> 0,26	<u>1,07</u> 0,22	<u>0,59</u> 1,97	<u>0,56</u> 1,98
<i>НІР₀₅</i>	<u>0,30</u> 0,10	<u>0,5</u> 0,12	<u>0,03</u> 0,10	<u>0,10</u> 0,10	<u>0,01</u> 0,30	<u>0,01</u> 0,33

Примітки: 1 – інтенсивний сорт, 2 – напівінтенсивний сорт; над рисою – зерно, під рисою – солома.

На підставі обліку, врожайних даних та вивчення хімічного складу рослин розраховано господарський винос основних елементів живлення досліджуваною культурою, який залежав від щільності будови ґрунту та від сорту вирощуваної культури (рис. 1). Встановлено, що за різних рівнів ущільнення рослини ячменю найбільше з поживних елементів виносять з ґрунту калій. Відмічено збільшення загального виносу азоту на оптимально ущільненому ґрунті (інтенсивного сорту – на 21 %, напівінтенсивного – на 12 %) порівняно з ущільненим ґрунтом.

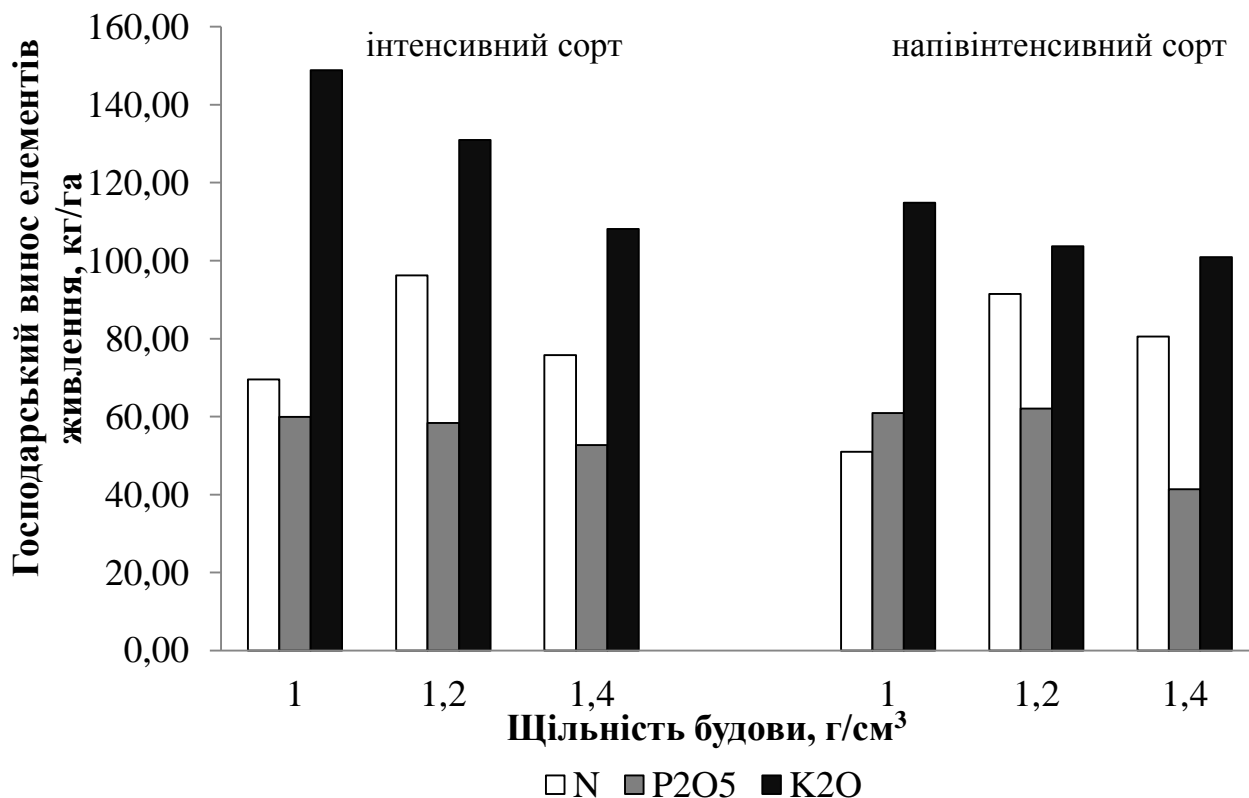


Рис. 1 Господарський винос основних елементів живлення урожаєм ячменю ярого залежно від щільності будови ґрунту

Найбільший винос фосфору та калію зафіксовано при вирощуванні ячменю на пухкому ґрунті: інтенсивний сорт культури виносить на 12 % більше фосфору та на 27 % калію, напівінтенсивний сорт – відповідно на 32 % та 12 % порівняно з ущільненим ґрунтом. В цілому, в ході досліджень простежувалася тенденція збільшення виносу елементів живлення інтенсивним сортом ячменю порівняно з напівінтенсивним.

Одним із джерел інформації про засвоєння кожного з елементів живлення коефіцієнт використання їх із ґрунту (Кг) [9], який показує частку його споживання за відношенням до загального вмісту рухомої форми цього елемента в орному шарі на 1 га. Його величина змінюється не тільки через біологічні особливості різних сортів ячменю ярого, але й за рахунок змін навколишніх факторів (родючості ґрунту, його фізичних параметрів, погодних умов, внесення мінеральних добрив та ін.).

Коефіцієнти використання азоту, фосфору та калію з ґрунту для досліджених сортів ячменю ярого характеризувалися деякою варіабельністю (рис. 2). Встановлено, що вирощування ячменю на ущільненому ґрунті знижувало Кг: азоту на 4 % – для інтенсивного та 2 % – для напівінтенсивного сортів, фосфору – відповідно на 3,4 та 4,7 %, калію – на 10,7 та 6,3 %, порівняно з вирощуванням культури на пухкому ґрунті.

Найбільший Кг азоту зафіксовано при вирощуванні ячменю за оптимального рівня ущільнення (20,90 % і 19,86 % для інтенсивного та напівінтенсивного сортів). Розпушений ґрунт сприяв найбільшому Кг фосфору (9,10 % та 9,27 % для інтенсивного та напівінтенсивного сортів) та калію (22,1 % та 17,2 % відповідно). За вирощування ячменю на пухкому ґрунті інтенсивний сорт використовує більше елементів живлення порівняно з напівінтенсивним (азоту – на 17 %, калію – на 23 %).

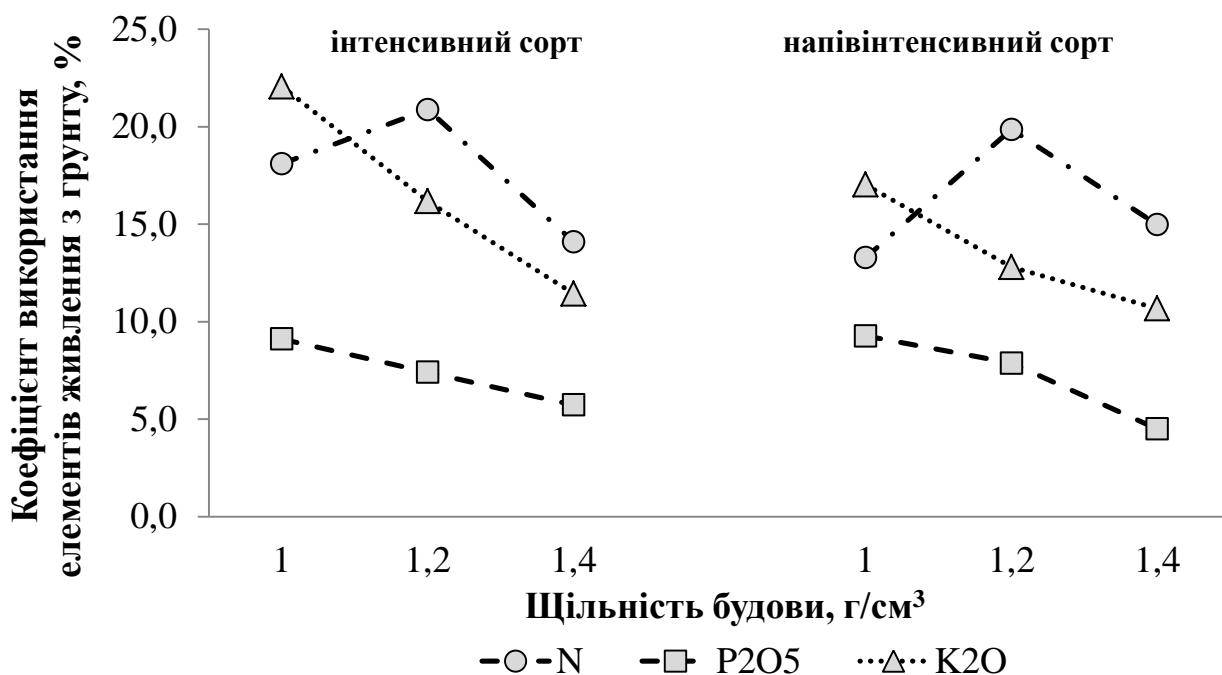


Рис. 2 Коефіцієнт використання основних елементів живлення ячменем з ґрунту залежно від щільності його будови

Отримані дані свідчать про суттєвий вплив щільності будови ґрунту на урожай сортів ячменю ярого (табл. 2).

2. Урожайність ячменю ярого залежно від щільності будови ґрунту, ц/га

Щільність будови ґрунту, г/см ³ (фактор В)	Сорт (фактор А)	
	інтенсивний	напівінтенсивний
1,0	37	45
1,2	45,5	47,5
1,4	35	35,5
<i>НІР₀₅: фактор А – 3,41; фактор В – 4,1; взаємодія АВ – 5,8</i>		

В цілому, в надмірно зволжених умовах загальний урожай напівінтенсивного сорту був на 8 % вищим порівняно з інтенсивним сортом. Найбільший урожай обох сортів було зафіксовано в умовах оптимальної щільності ґрунту. Ущільнення ґрунту знижувало врожай ячменю: інтенсивного сорту – на 23 %, напівінтенсивного сорту – на 25 % порівняно з оптимальним рівнем щільності будови.

Висновки. Ущільнення ґрунту до 1,4 г/см³ сприяло зниженню виносу основних елементів живлення досліджуваними сортами ячменю та величини коефіцієнта використання елементів живлення: азоту на 4 % для інтенсивного та 2 % та для напівінтенсивного сортів, фосфору відповідно – на 3,4 та 4,7; калію – на 10,7 та 6,3% порівняно з вирощуванням культури на пухкому ґрунті. Урожай ячменю ярого зменшувався на 23 та 25 % (відповідно для інтенсивного та напівінтенсивного сортів) зі збільшенням ущільнення з 1,2 до 1,4 г/см³.

Література

1. Lipiec J. Nakanson I., Tarkiewich S. Soil physical properties and growth of spring barley related to the degree of compactness of two soils. *Soil Tillage Res.* 1991. № 19. P. 307–317.
2. Бикін А.В., Бережняк М. Ф., Бордюжа Н. П., Макаренко М. В. Вплив застосування добрив на агрофізичний стан лучно-чорноземного карбонатного ґрунту та врожайність пшениці озимої. *Наукові доповіді НУБіП.* 2009. №3. URL <http://nd.nubip.edu.ua/2009-3/09bavyww.pdf>.
3. Cornish P. S. So H. B., McWilliam J. R. Effects of soil bulk density and water regime on root growth and uptake of phosphorus by ryegrass. *Australian Journal of Agricultural Research.* 1984. № 35 (5).
4. Медведєв В. В., Лындина Т. Е., Лактионова Т. Н. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспект). Харьков: Изд. "13 типография", 2004. 244 с.
5. Медведєв В. В., Липець Є., Линдина Т. Е. Вплив щільності ґрунту на засвоєння сільськогосподарськими культурами поживних елементів. *Вісник аграрних наук.* 2002. № 5. С. 11–15.
6. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г. Сорти ячменю для сучасного сільськогосподарського виробництва. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської*

області. 2014. № 17. С. 97–100.

7. Греков В. О., Дацько Л. В., Жилкін В. А. та ін. Методичні вказівки з охорони ґрунтів. Київ. 2011. 108 с.

8. Кульбіда М. І., Барабаш М. Б., Єлістратова Л. О. та ін. Клімат України: у минулому...і майбутньому?: монографія. Київ: Сталь. 2009. С. 85–98.

9. Грабак Н. Х., Топіха І. Н. Основи ведення сільського господарства та охорона земель: навчальний посібник. Київ. 2005. 796 с.

References

1. Lipiec, J. Hakanson, I., Tarkiewich, S. (1991) Soil physical properties and growth of spring barley related to the degree of compactness of two soils // *Soil Tillage Res.* № 19. P. 307–317.

2. Bikin, A. V., Berezhnyak, M. F., Boryuzha, N. P., Makarenko M. V. (2009) Vplyv zastosuvannya dobryv na agrofizychnyj stan luchno-chornozemnogo karbonatnogo ґрунту ta vrozhajnist pshenyци ozymoyi [*The effect of fertilization on agrpphysical conditions of meadow-chnozemic calcareous soil and yield of winter wheat*] // *Naukovi dopovidi NUBiP*, № 3. Retrieved from <http://nd.nubip.edu.ua/2009-3/09bavyww.pdf>.(in Ukrainian).

3. Cornish, P. S. So, H. B., McWilliam, J. R. (1984) Effects of soil bulk density and water regime on root growth and uptake of phosphorus by ryegrass // *Australian Journal of Agricultural Research.* №. 35 (5).

4. Medvedev, V. V., Lyndyna, T. E., Laktyonova, T. N. (2002) Plotnost' slozhenyya pochv (genetycheskyj, ekologycheskyj y agronomycheskyj aspekt) [*Soil density (genetic, ecological and agronomic aspect)*]. Kharkiv: 13 typografyya. (in Ukrainian).

5. Medvedev, V. V., Lypcz, Ye., Lyndyna, T. E. (2002) Vplyv shhilnosti ґрунту na zasvoyennya sil'skogospodars'kymy kul'turamy pozhyvnyx elementiv [*Influence of soil density on the assimilation of nutrient elements by agricultural crops*] // *Visnyk agrarnykh nauk*, №5, 11–15. (in Ukrainian).

6. Kozachenko, M. R., Vas'ko, N. I., Naumov, O. G. (2014) Sorty yachmenyu dlya suchasnogo sil'skogospodars'kogo vyrobnyctva [*Sorts of barley for modern agricultural production*] // *Visnyk CzNZ APV Xarkivs'koyi oblasti*, № 17. 97–100. (in Ukrainian).

7. Grekov, V. O., Dacz`ko, L. V., Zhylkin, V. A., Majstrenko, M. I. (2011) *Metodychni vkazivky z oxorony ґруntiv* [*Methodological guidelines on soil protection*]. Kyiv, 108. (in Ukrainian).

8. Kul`bida, M. I., Barabash, M. B., Yelistratova, L. O., Adamenko, T. I. (2009) *Klimat Ukrayiny: u mynulomu...i majbutnomu?* [*The climate of Ukraine: in the past ... and in the future?*] Kul`bida M.I. (Ed.). Kyiv. (in Ukrainian).

9. Grabak, N. X., Topixa, I. N. (2005) *Osnovy vedennya sil's'kogo gospodarstva ta oxorona zemel`* [*The management of agriculture and land conservation*].Kyiv. (in Ukrainian).

Одержано 02.11.2017

Аннотация

Уваренко Е. Ю.

Усвоение элементов питания разными сортами ячменя ярового в зависимости от плотности сложения почв

Исследование влияния плотности сложения пахотного слоя почвы на усвоение элементов питания и на урожайность ячменя ярового достаточно актуальны, особенно с появлением новых различных по интенсивности сортов культуры, которые характеризуются высокой потенциальной урожайностью и способностью неодинаково поглощать элементы питания на фоне различных параметров агрофизических свойств почв.

Цель работы – исследовать влияние плотности сложения чернозема типичного на урожай интенсивного и полунинтенсивного сортов ячменя ярового, определить влияние плотности сложения на поступление элементов питания в ячмень, их усвоения и использования из почвы.

Полевые исследования были проведены на черноземе типичном тяжелосуглинистом на лессовидном суглинке. Были созданы варианты с разной плотностью сложения подсеменного слоя почвы (1,0 г/см³ (рыхлая почва), 1,2 г/см³ (почва с оптимальной плотностью) и 1,4 г/см³ (уплотненная почва)). Выращивались интенсивный и полунинтенсивный сорта ячменя ярового отечественной селекции.

Прослеживается тенденция к снижению содержания элементов питания в основной и побочной продукции при увеличении уровня уплотнения почвы. Отмечено увеличение общего выноса азота на оптимально уплотненной почве (интенсивного сорта – на 21 %, полунинтенсивного – на 12 %) по сравнению с уплотненной почвой. Наибольший вынос фосфора и калия зафиксировано при выращивании ячменя на рыхлой почве. При таких условиях интенсивный сорт культуры выносит на 12 % больше фосфора и на 27 % калия, полунинтенсивный сорт – на 32 % и 12 % соответственно фосфора и калия по сравнению с уплотненной почвой.

Наибольший коэффициент использования азота зафиксировано при выращивании ячменя при оптимальном уровне уплотнения (20,9 % и 19,86 % для интенсивного и полунинтенсивного сортов). Разрыхленная почва способствовала наибольшему коэффициенту использования фосфора (9,1 % и 9,27 % для интенсивного и полунинтенсивного сортов) и калия (22,1 % и 17,2 % соответственно). В целом, в условиях чрезмерно увлажненного года исследований, общий урожай полунинтенсивного сорта был на 8 % выше по сравнению с интенсивным сортом. Наибольший урожай обоих сортов было зафиксировано в условиях оптимальной плотности почвы.

Установлено влияние плотности сложения почвы на усвоение, коэффициент использования основных элементов питания из почвы и на урожай интенсивного и полунинтенсивного сортов ячменя ярового. Уплотнение почвы до 1,4 г/см³ способствовало снижению выноса основных элементов питания исследуемыми сортами ячменя, а также снижало коэффициент использования элементов питания по сравнению с выращиванием культуры на рыхлом грунте. Урожай ячменя ярового уменьшался на 23 и 25 % соответственно для интенсивного и полунинтенсивного сортов с увеличением уплотнения с 1,2 до 1,4 г/см³.

Ключевые слова: плотность сложения, элементы питания, сорт, усвоение, вынос

Annotation

Uvarenko K. Yu.

Assimilation of nutrient elements by different sorts of spring barley depending on the soil compaction

The research of the influence of the density of the arable layer of the soil on the nutrients assimilation and on the yield of spring barley is relevance, especially with the selection new sorts

of barley of different intensity.

Investigation of the influence of the density of chernozem typical on the yield of intensive and semi-intensive sorts of barley. Determine the influence of the density on the supply of nutrients in barley and their assimilation and use from the soil.

Field investigation were carried out on chernozem typical leached low-humic heavy-loamy on loess. Variants with different density of soil ($1,0 \text{ g/cm}^3$ (incompact soil), $1,2 \text{ g/cm}^3$ (soil with optimal density) and $1,4 \text{ g/cm}^3$ (compacted soil)) were created. Intensive and semi-intensive sorts of spring barley was used.

There is a tendency to lower of nutrients content in the grain and straw of barley with increasing soil compaction. An increase in the total removal of nitrogen on optimal compacted soil was noted in compared with compacted soil. An increase in the total removal of phosphorus and potassium was established when barley was grown an incompact soil. The highest coefficient of nitrogen use was at the optimum level of compaction (20,9 % and 19,86 % for intensive and semi-intensive sorts). An incompact soil was contribute the highest coefficient of phosphorus use (9,1 % and 9,27 % for intensive and semi-intensive sorts) and potassium use (22,1 % and 17,2 % respectively). It was found that the total yield of semi-intensive sort of barley was an average of 8 % higher compared with intensive sort.

It was defined an influence of soil density on assimilation of nutrient elements, the coefficient of nutrient use from the soil, and the yield of intensive and semi-intensive sorts of spring barley. Soil density of $1,4 \text{ g/cm}^3$ was led to decrease to the removal of nutrients by the sorts of barley, and also reduced the coefficient of nutrients use compared to growing this crop on incompact soil. Increase of compaction from $1,2$ to $1,4 \text{ g/cm}^3$ was decreased the yield of spring barley by 23 and 25 %, respectively, for intensive and semi-intensive sorts.

Keywords: soil density, nutrition, sort, nutrient assimilation, removal of nutrients.

УДК 311.16:631.416.1:631.559:633.85

ЗАЛЕЖНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ РИЖІЮ ЯРОГО ВІД ЗАПАСІВ АЗОТУ МІНЕРАЛЬНИХ СПОЛУК У ҐРУНТІ

**І. Ю. Рассадіна, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати досліджень впливу різних норм, строків і способів застосування азотних добрив на поживний режим ґрунту та врожайність насіння рижію ярого на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України. Встановлено високу кореляційну залежність (0,73–0,86) між запасами мінеральних форм азоту в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см та врожайністю насіння рижію ярого.

Ключові слова: рижій ярий, мінеральні добрива, азот, фосфор, калій, кореляційна залежність.

Постановка проблеми. Азотний фонд ґрунту складається з органічних і мінеральних сполук азоту, визначається генетичними властивостями ґрунтів і залежить від швидкості мінералізації органічних речовин. Основна частина азоту міститься у ґрунті у вигляді складних органічних речовин, на частку яких припадає 93–97 %, і лише 3–7 % загального його вмісту становлять