

УДК 633.631.8.022.3

DOI: 10.37128/2707-5826-2020-3-14

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ  
ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР У  
СУЧАСНІЙ ІНТЕНСИВНІЙ  
СІВОЗМІНІ**

**О.П. ТКАЧУК**, доктор с.-г. наук, доцент  
**В.В. ОБЧАРУК**, аспірант  
Вінницький національний аграрний  
університет

*У статті розглядається екологічне значення зернобобових культур, що вирощуються у сучасній інтенсивній сівозміні. Зокрема, проаналізовано посівні площі найпоширеніших зернобобових культур в Україні та рівень їх урожайності. Зроблено порівняння з посівними площами України. Акцент статті направлений на встановлення рівня азотфіксації зернобобових культур. Також розраховано обсяг накопичення цими зернобобовими культурами побічної продукції у вигляді їх соломи і стерні. Зроблено порівняння за цими показниками з найпоширенішими зерновими культурами, що вирощуються в Україні. Приведені дані щодо вмісту у побічній продукції зернобобових культур основних елементів живлення – азоту, фосфору, калію. На основі цих показників було проведено розрахунок накопичення у ґрунті основних елементів живлення, що може надійти з побічною продукцією зернобобових культур при середній їх урожайності. Також було проведено порівняння отриманих показників із надходженням у ґрунт азоту, фосфору і калію з побічною продукцією найпоширеніших зернових культур. На основі цього було зроблено висновок про найбільш ефективні зернобобові культури, вирощування яких у сучасній інтенсивній сівозміні найбільше сприятиме стабілізації агроекологічного стану ґрунту.*

*За даними Державної служби статистики в Україні у 2019 році найбільша посівна площа серед зернобобових культур належала гороху – 347,0 тис. га, що становить 61,3 % у структурі від усіх зернобобових культур. Загалом в Україні посівні площі під зернобобовими культурами становлять 566,0 тис. га, що складає близько 2 % від загальної посівної площі та є дуже низьким показником.*

*Враховуючи середній рівень урожайності в Україні, найбільше побічної продукції у ґрунт можуть повернути боби – 3,5 т/га, соя і горох – на 8,6 % менше, квасоля – на 37,1 %, а найменше – нут і сочевиця – 1,7 – 1,8 т/га. Вміст основних макроелементів у побічній продукції усіх зернобобових культур подібний і становить: азоту – 10,0-12,0 кг/т, фосфору – 3,4-3,6 кг/т, калію – 4,6-5,0 кг/т.*

*Доведено, що збільшення площ зернобобових культур у інтенсивній сівозміні здійснить позитивний вплив на агроекологічний стан ґрунту. Зокрема, вирощування бобів дозволяє отримати найвищу масу побічної продукції, що може бути заорана у ґрунт – 3,5 т/га. Також побічна продукція бобів характеризується найвищим умістом мінерального фосфору – 3,6 кг/т, що*

забезпечує надходження у ґрунт найбільше мінерального фосфору – 12,6 кг/га серед усіх зернобобових культур, а також калію – 16,5 кг/га.

Побічна продукція сої характеризується найвищим вмістом азоту – 12,0 кг/т, фосфору – 3,6 кг/т та калію – 5,0 кг/т. Це дозволяє після вирощування сої накопичити у ґрунті з побічною продукцією найбільше мінерального азоту – 38,4 кг/га. Також соя характеризується найвищою симбіотичною азотфіксуючою здатністю серед усіх зернобобових культур – 120 кг/га.

Побічна продукція зернобобових культур має вищий вміст азоту у 2,3-2,7 рази, фосфору – у 1,5-1,6 рази, порівняно з побічною продукцією зернових культур. Також при заорюванні побічної продукції сої у ґрунт надійде мінерального азоту у 2 рази, а фосфору – у 1,1 – 1,3 рази більше, ніж при заорюванні побічної продукції пшениці озимої.

**Ключові слова:** зернобобові культури, побічна продукція, азотфіксація, поживні речовини, накопичення, ґрунт.

#### **Табл. 4. Літ. 9.**

**Постановка проблеми.** Сучасні сівозміни характеризуються вирощуванням обмеженої кількості культур у польовому кліні, інтенсивним застосуванням мінеральних добрив і пестицидів, частим поверненням на одне і те ж поле культури, неоптимальним чергуванням їх у сівозміні [1]. За таких умов складаються несприятливі умови для росту і розвитку рослин, що вимагає зростання обсягів застосування засобів хімізації. Враховуючи нестачу органічних добрив у сучасній сівозміні, які б могли частково стабілізувати стійкість таких агроєкосистем, постає суттєва проблема пошуку альтернативних способів поповнення запасу органічної речовини у ґрунті, що сприятиме не тільки покращенню агроєкологічного стану ґрунтів, але й зумовить підвищення стійкості таких одноманітних агроєкосистем до впливу шкочинних організмів.

В сучасних умовах ведення інтенсивного землеробства альтернативним каналом поповнення запасу поживних речовин і органічної речовини у ґрунті є заорювання побічної продукції найпоширеніших культур: соломи, стебел і стерні пшениці озимої, ріпаку озимого, кукурудзи, соняшнику та інших [2].

Більш вагомим чинником збільшення накопичення поживних речовин у ґрунті є заорювання побічної продукції зернобобових культур, проте їх агроєкологічне значення у сучасній інтенсивній сівозміні недооцінене [3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Традиційною зернобобовою культурою впродовж другої половини двадцятого століття був горох посівний, який займав у структурі посівних площ кожного господарства не менше 10% [4]. У ті часи його солома використовувалася на корм тваринництву, тому не розсівалася по полях. Винос поживних речовин з ґрунту вирощуваними культурами компенсувався значними обсягами внесення органічних добрив. Агроєкологічне значення гороху у ті часи визначалося його азотфіксацією та

оптимальними характеристиками цієї культури, як парового попередника пшениці озимої [5].

У 21 столітті посівні площі гороху в Україні різко скоротилися, а його агроекологічне значення суттєво зросло. Зменшення посівних площ гороху зумовлено економічно-бізнесовими чинниками та не дуже високою інтенсифікацією технології його вирощування. В той же час почали зростати посівні площі інших, часто малопоширених зернобобових культур, зокрема сої [6].

Зростання агроекологічного значення зернобобових культур у сівозміні визначається не лише їх накопиченням органічної речовини з побічною продукцією, але й симбіотичною азотфіксацією, стрижневою кореневою системою, що добре розрихлює ґрунт, різноманітністю культур у сівозміні та покращенням їх чергування, через короткий вегетаційний період зернобобових культур – додатковим накопиченням вологи у ґрунті, очищенням агроecosистеми від шкідників, хвороб і бур'янів [7].

В той же час основний агроекологічний акцент на сьогоднішній день робиться на сої, але у господарствах починають зростати посівні площі інших зернобобових культур, зокрема нуту, сочевиці, квасолі, бобів [8]. Про їх агроекологічне значення у сівозміні відомо надзвичайно мало.

**Мета статті** – оцінка агроекологічного значення у сучасній інтенсивній сівозміні спектру зернобобових культур порівняно з традиційними культурами у контексті їх впливу на родючість ґрунту.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили на основі опрацювання матеріалів Державної служби статистики щодо посівних площ та рівнів урожайності зернобобових культур в господарствах України, зокрема сої, гороху, нуту, сочевиці, квасолі, бобів [8]. На основі довідкових даних було проведено оцінку азотфіксуючої здатності зернобобових культур та обсяг накопичення ними побічної продукції у вигляді їх соломи [7]. Також користувалися довідковими даними щодо вмісту у солі досліджуваних зернобобових культур поживних речовин: азоту, фосфору, калію. Користувалися розрахунковими способами щодо обчислення надходження у ґрунт поживних речовин [9]. Усі зазначені показники порівнювали із традиційними культурами, що вирощуються у інтенсивній сівозміні.

**Виклад основного матеріалу.** За даними Державної служби статистики в Україні у 2019 році найбільша посівна площа серед зернобобових культур належала гороху – 347,0 тис. га, що становить 61,3 % у структурі від усіх зернобобових культур (Табл. 1.).

Посівна площа сої склала 129,8 тис. га або 22,9 % від загальної площі зернобобових культур. Решта зернобобових культур мають незначну посівну площу: від 42,0 тис. га – у квасолі, до 3,2 тис. га – у бобів.

Таблиця 1

**Посівні площі та рівень урожайності зернобобових культур в Україні  
(за даними Державної служби статистики)**

№	Вирощувана культура	Посівна площа, тис. га	Урожайність, т/га
1	Соя	129,8	2,29
2	Горох	347,0	2,28
3	Нут	36,0	1,40
4	Сочевиця	8,0	1,39
5	Квасоля	42,0	1,59
6	Боби	3,2	2,32
	Всього	566,0	-

Джерело: сформовано на основі даних [8].

Загалом в Україні посівні площі під зернобобовими культурами становлять 566,0 тис. га, що складає близько 2 % від загальної посівної площі та є дуже низьким показником.

Урожайність зернобобових культур за даними Державної служби статистики в Україні у 2019 році варіювала в межах 1,39 – 2,32 т/га. Найвищою вона була у бобів, сої та гороху, а найнижча – у сочевиці, нуту та квасолі. Якщо взяти за орієнтир зернову яру культуру – ячмінь ярий, то урожайність зернобобових культур порівняно з нею була у 0,7 – 2,4 рази меншою.

Співвідношення зерна до побічної продукції усіх зернобобових культур є подібним і знаходиться у діапазоні 1 : (1,2-1,5). Найбільше побічної продукції від маси насіння утворюють боби, а найменше – сочевиця (табл. 2). За співвідношенням зерна до побічної продукції, зернобобові утворюють більше побічної продукції, ніж зернові культури і за цим показником наближаються до ріпаку озимого.

Таблиця 2

**Обсяги утворення побічної продукції зернобобових рослин у інтенсивній  
сівозміні**

Культура	Співвідношення зерна до побічної продукції	Середній обсяг утворення побічної продукції, т/га
Соя	1 : 1,4	3,2
Горох	1 : 1,4	3,2
Нут	1 : 1,3	1,8
Сочевиця	1 : 1,2	1,7
Квасоля	1 : 1,4	2,2
Боби	1 : 1,5	3,5

Джерело: сформовано на основі даних [3, 7, 9].

Враховуючи середній рівень урожайності в Україні, найбільше побічної продукції у ґрунт можуть повернути боби – 3,5 т/га, соя і горох – на 8,6 % менше, квасоля – на 37,1 %, а найменше – нут і сочевиця – 1,7 – 1,8 т/га. Порівняно з іншими культурами інтенсивної сівозміни, повернення до ґрунту побічної продукції зернобобових культур є нижчим, ніж від таких культур як

пшениця озима, кукурудза, соняшник, але така ж як при утворенні побічної продукції від ячменю ярого.

Вміст основних макроелементів у побічній продукції усіх зернобобових культур подібний і становить: азоту – 10,0-12,0 кг/т, фосфору – 3,4-3,6 кг/т, калію – 4,6-5,0 кг/т (Табл. 3).

Дещо вищим вмістом макроелементів у побічній продукції характеризується соя, а решта культур мають приблизно однакові показники. За вмістом азоту зернобобові культури переважають зернові у 2,3-2,7 рази, фосфору – у 1,5-1,6 рази і поступаються за вмістом калію.

Таблиця 3

**Вміст основних макроелементів у побічній продукції рослин, кг/т**

Культура	N	P	K
Соя	12,0	3,6	5,0
Горох	10,0	3,5	4,6
Нут	10,6	3,5	4,7
Сочевиця	10,8	3,4	4,6
Квасоля	10,6	3,5	4,7
Боби	10,6	3,6	4,7

Джерело: сформовано на основі даних [3, 7, 9].

Із масою побічної продукції зернобобових культур, у ґрунт від неї надійде 19,1 – 38,4 кг/га мінерального азоту. Найбільше його буде накопичено за вирощування сої та бобів, а найменше – за вирощування нуту і сочевиці (табл. 4). Заорювання побічної продукції сої забезпечує надходження у ґрунт майже у два рази більше мінерального азоту, ніж його надійде за приорювання рослинних решток пшениці озимої.

Таблиця 4

**Обсяги накопичення у ґрунті основних макроелементів при заорюванні рослинних решток побічної продукції рослин, кг/га**

Культура	N	P	K	Симбіотична азотфіксація
Соя	38,4	11,5	16,0	120
Горох	32,0	11,2	14,7	100
Нут	19,1	6,3	8,5	80
Сочевиця	18,4	5,8	7,8	85
Квасоля	23,3	7,7	10,3	70
Боби	37,1	12,6	16,5	110

Джерело: сформовано на основі даних [3, 7, 8, 9].

Найбільше мінерального фосфору надійде у ґрунт при вирощуванні бобів – 12,6 кг/га, а також сої та гороху – 11,2-11,5 кг/га, що у 1,1-1,3 рази більше, ніж надійде у ґрунт з соломною пшениці озимої. Найменше його накопичує побічна продукція сочевиці – 5,8 кг/га. Надходження калію у ґрунт з побічною продукцією бобів і сої буде найбільше і складатиме 16,0-16,5 кг/га. В той же час найменше його надійде при вирощуванні сочевиці – 7,8 кг/га.

На відміну від інших сільськогосподарських рослин, зернобобові культури здатні фіксувати симбіотичний азот та додатково збагачувати ним ґрунт. Найбільше його фіксує соя – 120 кг/га, боби – на 10 кг/га менше, горох – на 20 кг/га, квасоля – на 50 кг/га, нут – на 40 кг/га та сочевиця – на 35 кг/га менше.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Доведено, що збільшення площ зернобобових культур у інтенсивній сівозміні здійснить позитивний вплив на агроекологічний стан ґрунту. Зокрема, вирощування бобів дозволяє отримати найвищу масу побічної продукції, що може бути заорана у ґрунт – 3,5 т/га. Також побічна продукція бобів характеризується найвищим вмістом мінерального фосфору – 3,6 кг/т, що забезпечує надходження у ґрунт найбільше мінерального фосфору – 12,6 кг/га серед усіх зернобобових культур, а також калію – 16,5 кг/га.

Побічна продукція сої характеризується найвищим вмістом азоту – 12,0 кг/т, фосфору – 3,6 кг/т та калію – 5,0 кг/т. Це дозволяє після вирощування сої накопичити у ґрунті з побічною продукцією найбільше мінерального азоту – 38,4 кг/га. Також соя характеризується найвищою симбіотичною азотфіксуючою здатністю серед усіх зернобобових культур – 120 кг/га.

Побічна продукція зернобобових культур має вищий вміст азоту у 2,3-2,7 рази, фосфору – у 1,5-1,6 рази, порівняно з побічною продукцією зернових культур. Також при заорюванні побічної продукції сої у ґрунт надійде мінерального азоту у 2 рази, а фосфору – у 1,1 – 1,3 рази більше, ніж при заорюванні побічної продукції пшениці озимої.

### Список використаної літератури

1. Циліорик О., Десятник Л. Система динамічної сівозміни. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/10145-systema-dynamichnoi-sivozmini.html> (дата звернення 11.08.2020).
2. Ткачук О.П., Овчарук В.В. Потенціал біомаси побічної продукції рослинництва для удобрення ґрунту. *Scientific achievements of modern society. Abstracts of IX international scientific and practical conference*, April 28 – 30, 2020, Liverpool. P. 1069 – 1076.
3. Рослинні рештки на покращення ґрунту. *Агробізнес сьогодні*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18107-roslynni-reshtky-na-pokrashchennia-gruntu.html> (дата звернення 11.08.2020).
4. Демчук Н. Технологія вирощування гороху. Від вибору сорту до збирання. *Суперагроном*. URL: <https://superagronom.com/articles/364-tehnologiya-viroschuvannya-gorohu-vid-viboru-sortu-do-zbirannya> (дата звернення 11.08.2020).
5. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Федоренко І.Є., Кірчук І.С., Пішта Д.С. та ін. Особливості вирощування гороху і озимої пшениці в сівозмінах Степу. *Агроном*, 2019. № 1 (83).

6. Соя: посівні площі в Україні 2010-2019 рр. *Суперагроном*. URL: <https://superagronom.com/multimedia/infographics/59-soya-posivni-ploschi-v-ukrayini-2010---2019-rr> (дата звернення 11.08.2020).

7. Камінський І.В. Ефективність використання зернобобових культур у польових сівозмінах як попередника. *Економіка АПК*, 2013. № 10. С. 24 – 27.

8. Посівні площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур. *Державна служба статистики України*. URL: [http://ukrstat.gov.ua/metaopus/2019/2\\_03\\_07\\_03\\_2019.htm](http://ukrstat.gov.ua/metaopus/2019/2_03_07_03_2019.htm) (дата звернення 11.08.2020).

9. Бутенко А.О., Дерев'яно Ф.М., Павленко Д.Г. Властивості соломи як органічного добрива. *Наукове мислення. Двадцять четверта всеукраїнська практично-пізнавальна інтернет-конференція*. URL: <http://naukam.triada>. (дата звернення 11.08.2020).

### Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Tsilyuryk O., Desyatnyk L. Systema dynamichnoi sivozminy. [*System of dynamic crop rotation*]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/10145-systema-dynamichnoi-sivozminy.html> (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

2. Tkachuk O.P., Ovcharuk V.V. (2020). Potentsial biomasy pobichnoi produktsii roslynnytstva dlia udobrennia gruntu. [*Biomass potential of crop by-products for soil fertilization*]. Scientific achievements of modern society. Abstracts of IX international scientific and practical conference, April 28 – 30, Liverpool. P. 1069 – 1076. [in English].

3. Roslynni reshtky na pokrashchennia gruntu [*Plant residues to improve the soil*]. *Ahrobiznes sohodni – Agribusiness today*. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18107-roslynni-reshtky-na-pokrashchennia-gruntu.html> (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

4. Demchuk N. Tekhnolohiia vyroshchuvannia horokhu. Vid vyboru sortu do zbyrannia. [*Technology of growing peas. From variety selection to harvesting*]. *Superahronom – Superagron*. URL: <https://superagronom.com/articles/364-tehnologiya-viroschuvannya-gorohu-vid-viboru-sortu-do-zbirannya> (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

5. Lebid E.M., Desyatnyk L.M., Fedorenko I.E., Kirchuk I.S., Pishta D.S. etc. (2019). Osoblyvosti vyroshchuvannia horokhu i ozymoi pshenytsi v sivozminakh Stepu. [*Features of growing peas and winter wheat in crop rotations of the Steppe*]. *Ahronom – Agronomist*. № 1 (83). [in Ukrainian].

6. Soia: posivni ploschi v Ukraini 2010-2019 rr. [*Soybean: sown areas in Ukraine in 2010-2019*]. *Superahronom – Superagron*. URL: <https://superagronom.com/multimedia/infographics/59-soya-posivni-ploschi-v-ukrayini-2010---2019>. (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

7. Kaminsky I.V. (2013). Efektyvnist vykorystannia zernobobovykh kultur u polovykh sivozminakh yak poperednyka. [Efficiency of using legumes in field crop rotations as a precursor]. *Ekonomika APK – Economics of agro-industrial complex*. № 10. P. 24 - 27. [in Ukrainian].

8. Posivni ploshchi, valovi zbory ta urozhainist silskohospodarskykh kultur. [Sown areas, gross harvests and crop yields]. Derzhavna sluzhba statystryky Ukrainy – State Statistics Service of Ukraine. URL: [http://ukrstat.gov.ua/metaopus/2019/2\\_03\\_07\\_03\\_2019.htm](http://ukrstat.gov.ua/metaopus/2019/2_03_07_03_2019.htm) (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

9. Butenko A.O., Derevyanko F.M., Pavlenko D.G. Vlastyvoli solomy yak orhanichnoho dobrova. [Properties of straw as an organic fertilizer]. *Naukove myslennia. Dvadtsiat chetverta vseukrainska praktychno-piznavalna internet-konferentsiia – Scientific thinking. Twenty-fourth All-Ukrainian Practical and Cognitive Internet Conference*. URL: <http://naukam.triada>. (accessed 11/08/2020). [in Ukrainian].

#### **АННОТАЦИЯ**

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕНСИВНЫХ СЕВООБОРОТАХ**

В статье рассматривается экологическое значение зернобобовых культур, выращиваемых в современном интенсивном севообороте. В частности проанализированы посевные площади распространенных зернобобовых культур в Украине и уровень их урожайности. Сделано сравнение с общими посевными площадями. Акцент статьи направлен на установление уровня азотфиксации зернобобовых культур, имеющих наибольшие посевные площади в Украине. Также рассчитан объем накопления этими зернобобовыми культурами побочной продукции в виде их соломы и стерни. Сделано сравнение по этим показателям с самыми распространенными зерновыми культурами, выращиваемыми в Украине. Приведены данные по содержанию в побочной продукции зернобобовых культур основных элементов питания – азота, фосфора, калия. На основе этих показателей был проведен расчет накопления в почве основных элементов питания, которые могут поступить с побочной продукцией зернобобовых культур при средней урожайности их семян. Также было проведено сравнение полученных показателей с поступлением в почву азота, фосфора и калия с побочной продукцией самых распространенных зерновых культур. На основе этого был сделан вывод о наиболее эффективных зернобобовых культурах, выращивание которых в современном интенсивном севообороте наиболее способствует стабилизации агроэкологического состояния почвы.

По данным Государственной службы статистики в Украине в 2019 году наибольшая посевная площадь среди зернобобовых культур принадлежала гороху – 347,0 тыс. га, что составляет 61,3% в структуре всех зернобобовых



культур. Всего в Украине посевные площади под зернобобовыми культурами составляют 566,0 тыс. га, что составляет около 2% от общей посевной площади и это очень низкий показатель.

Учитывая средний уровень урожайности в Украине, больше побочной продукции в почву могут вернуть бобы – 3,5 т/га, соя и горох – на 8,6% меньше, фасоль – на 37,1%, а меньше всего – нут и чечевица – 1,7 – 1,8 т/га. Содержание основных макроэлементов в побочной продукции всех зернобобовых культур подобный и составляет: азота – 10,0-12,0 кг/т, фосфора – 3,4-3,6 кг/т, калия – 4,6-5,0 кг/т.

Доказано, что увеличение площадей зернобобовых культур в интенсивном севообороте окажет положительное влияние на агроэкологическое состояние почвы. В частности, выращивание бобов позволяет получить самую высокую массу побочной продукции, что может быть запахана в почву – 3,5 т/га. Также побочная продукция бобов характеризуется высоким содержанием минерального фосфора – 3,6 кг/т, что обеспечивает поступление в почву всего минерального фосфора – 12,6 кг/га всех зернобобовых культур, а также калия – 16,5 кг/га.

Побочная продукция сои характеризуется высоким содержанием азота – 12,0 кг/т, фосфора – 3,6 кг/т и калия – 5,0 кг/т. Это позволяет после выращивания сои накопить в почве с побочной продукцией больше минерального азота – 38,4 кг/га. Также соя характеризуется высокой симбиотической азотфиксирующей способностью среди всех зернобобовых культур – 120 кг/га.

Побочная продукция зернобобовых культур имеет высокое содержание азота – в 2,3-2,7 раза, фосфора – в 1,5-1,6 раза по сравнению с побочной продукцией зерновых культур. Также при запахивании побочной продукции сои в почву поступит минерального азота в 2 раза, а фосфора – в 1,1-1,3 раза больше, чем при запахивании побочной продукции пшеницы озимой.

**Ключевые слова:** зернобобовые культуры, побочная продукция, азотфиксация, питательные вещества, накопление, почва.

**Табл. 4. Лит. 9.**

#### ANNOTATION

#### ECOLOGICAL POTENTIAL OF GRAIN PEGULUM CROPS IN MODERN INTENSIVE CROP ROTATIONS

The article discusses the ecological significance of leguminous crops grown in modern intensive crop rotation. In particular, the area under crops of common leguminous crops in Ukraine and the level of their productivity have been analyzed. A comparison is made with the acreage of the most widespread grain crops. The emphasis of the article is aimed at establishing the level of nitrogen fixation of leguminous crops, which have the largest sown areas in Ukraine. The volume of accumulation by these leguminous crops of by-products in the form of their straw and

*stubble is also calculated. A comparison is made according to these indicators with the most widespread grain crops grown in Ukraine. The data on the content of the main nutrients in the by-products of leguminous crops - nitrogen, phosphorus, potassium are given. On the basis of these indicators, a calculation was made of the accumulation of the main nutrients in the soil, which can come with the by-products of leguminous crops with an average yield of their seeds. We also compared the obtained indicators with the input of nitrogen, phosphorus and potassium into the soil with by-products of the most common grain crops. Based on this, a conclusion was made about the most effective leguminous crops, the cultivation of which in the modern intensive crop rotation contributes most to the stabilization of the agro-ecological state of the soil.*

*According to the State Statistics Service in Ukraine in 2019, the largest sown area among leguminous crops belonged to peas - 347.0 thousand hectares, which is 61.3% in the structure of all leguminous crops. In total, the sown area for leguminous crops in Ukraine is 566.0 thousand hectares, which is about 2% of the total sown area and this is a very low indicator.*

*Considering the average yield in Ukraine, beans can return more by-products to the soil - 3.5 t/ha, soybeans and peas - by 8.6% less, beans - by 37.1%, and least of all - chickpeas and lentils - 1.7 - 1.8 t/ha. The content of the main macronutrients in the by-products of all leguminous crops is similar and is: nitrogen - 10.0-12.0 kg/t, phosphorus - 3.4-3.6 kg/t, potassium - 4.6-5.0 kg/t.*

*It has been proven that an increase in the area of leguminous crops in an intensive crop rotation will have a positive effect on the agro-ecological state of the soil. In particular, growing beans allows you to get the highest mass of by-products that can be ploughed into the soil - 3.5 t/ha. Also, by-products of beans are characterized by a high content of mineral phosphorus - 3.6 kg/t, which ensures the supply of all mineral phosphorus to the soil - 12.6 kg/ha of all leguminous crops, as well as potassium - 16.5 kg/ha.*

*Soybean by-products are characterized by a high nitrogen content - 12.0 kg/t, phosphorus - 3.6 kg/t and potassium - 5.0 kg/t. This allows, after growing soybeans, to accumulate in the soil with by-products more mineral nitrogen - 38.4 kg/ha. Also, soybeans are characterized by a high symbiotic nitrogen-fixing ability among all leguminous crops - 120 kg/ha.*

*By-products of leguminous crops have a high content of nitrogen - 2.3-2.7 times, phosphorus - 1.5-1.6 times compared to by-products of grain crops. Also, when plowing soybean by-products into the soil, there will be 2 times more mineral nitrogen and 1.1-1.3 times more phosphorus than when plowing winter wheat by-products.*

**Key words:** *egumes, by-products, nitrogen fixation, nutrients, accumulation, soil.*

**Tabl. 4. Lit. 9.**

### Відомості про автора

**Ткачук Олександр Петрович** – доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету. (вул. Сонячна, 3, місто Вінниця, 21008. тел. 0679546095. e-mail tkachukop@ukr.net).

**Овчарук Віталій Віталійович** – аспірант Вінницького національного аграрного університету. (вул. Сонячна, 3, місто Вінниця, 21008. тел. 0962361619. e-mail ovcharukvitaly1994@gmail.com).

**Ткачук Александр Петрович** – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета. (ул. Солнечная, 3, город Винница, 21008. тел. 0679546095. e-mail tkachukop@ukr.net).

**Овчарук Виталий Витальевич** – аспирант Винницкого национального аграрного университета. (ул. Солнечная, 3, город Винница, 21008. тел. 0962361619. E-mail ovcharukvitaly1994@gmail.com).

**Tkachuk Oleksander Petrovych** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection of Vinnitsa National Agrarian University. (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, tel. 0679546095. e-mail tkachukop@ukr.net)

**Ovcharuk Vitalii Vitaliiovych** – graduate student of Vinnytsia National Agrarian University. (21008, Vinnytsia, Soniachna Str. 3, t tel. 0962361619. email ovcharukvitaly1994@gmail.com).