

УДК 633.521:631.4(477.86)

**АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ  
ОБРОБІТКУ ТА УДОБРЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ-  
ДОВГУНЦЯ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

**М. Д. ВОЛОЩУК**, доктор сільськогосподарських наук, професор,

**Л. П. КНІГНІЦЬКА**, молодший науковий співробітник,

*Прикарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція*

*Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН*

*E-mail: bruslp@ukr.net*

***Анотація.** Висвітлено результати багаторічних досліджень із вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та органо-мінеральних добрив на агрофізичні, агрохімічні показники дерново-підзолистих ґрунтів та їх біологічну властивість, на урожайність та якісні показники льону-довгунця в умовах Передкарпаття. Застосування добрив органічного походження за застосування оранки на 14-16 см і дискування на 8-10 см із глибоким розпушуванням на 35-40 см сприяло збільшенню запасів вологи у ґрунті та покращувало водно-фізичні властивості ґрунту, що позитивно вплинуло на розвиток рослин та формування врожаю льону-довгунця. Зокрема на удобрених варіантах запаси вологи у період сходів, на глибині 0-20 см коливалися в межах 30,6-39,5 мм, а на глибині 20-40 см відповідно 90,8-94,2 мм, така ж закономірність спостерігалася і до збирання льону-довгунця.*

*Досліджувані способи основного обробітку ґрунту та удобрення значно впливали на процес росту і розвитку рослин льону-довгунця і забезпечили збільшення врожайності і покращенню якості льонопродукції.*

***Ключові слова:** родючість ґрунту, льон-довгунець, удобрення, сидерати, урожайність*

**Актуальність.** Із переходом сучасного землеробства на якісно новий рівень, що ґрунтується на принципах біологізації, питання відновлення, збереження й поліпшення родючості ґрунту набувають щораз більшої актуальності. Адже високі агрофізичні показники є свідченням якісного стану ґрунту й утримання його у відповідних умовах, від яких залежить ріст і розвиток та урожайність рослин, і значення їх посилюється за різних способів обробітку та за використання добрив.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вивченню агрофізичних властивостей ґрунту присвячені наукові праці С. Антонця, С. В. Беґея, А. Д. Вороніна, І. Б. Ревута, І. А. Шувара та ін. [1-3, 7, 8] і зокрема щодо вирощування льону-довгунця В. Г. Дідори, О. Ю. Локотя, М. В. Калієвського, Т. І. Козлик та ін. [4-6]. У сучасних працях увага зосереджена на агрофізичних особливостях ґрунту певної території залежно від різних способів основного обробітку ґрунту та удобрення. Оцінка фізичного стану ґрунту має місце і в деяких дослідженнях про вирощування льону-довгунця.

За дослідженнями вчених, орний шар високоокультуреного дерново-підзолистого суглинкового ґрунту характеризується такими показниками: кількість водотривкої макроструктури в середньому близько 50 %, рівноважна щільність 0,9-1,2 г/см<sup>3</sup>, загальна шпаруватість 55-60 %, шпаруватість аерації за найменшої вологоємності понад 20 %, найменше вологоємність від 33-34 % до 43-44 % залежно від вмісту гумусу, діапазону активної вологи 19-25 %.

Структура ґрунтів є одним із основних параметрів, що визначає їх властивості та режими. Вона суттєво впливає на умови росту й розвитку рослин та мікрофлори, являє собою один із визначальних факторів підвищення урожайності сільськогосподарських культур. На сучасному етапі агрономічних досліджень одним із важливих завдань є вивчення питань теорії і практики створення й руйнування ґрунтової структури.

Особливої уваги заслуговує питання основного обробітку ґрунту та використання органо-мінерального удобрення, від якого у великій мірі залежить урожайність, якість волокна та насіння льону-довгунцю. За попередніми даними основний обробіток ґрунту з ґрунтопоглибленням підвищує урожайність насіння і волокна.

Проте досліджень із вивчення впливу мінімальних та безполицевих способів обробітку ґрунту у поєднанні з органо-мінеральною системою удобрення на зміну агрохімічних, водно-фізичних, біологічних властивостей дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття та продуктивність льону-довгунця проведено недостатньо. У зв'язку з цим представляє теоретичний і практичний

інтерес проведення досліджень способів основного обробітку ґрунту на меншу глибину за оптимального використання сидератів та мінеральних добрив з позиції їх впливу на родючість ґрунту, ріст, розвиток рослин, врожай та якість льонопродукції.

**Мета дослідження** – вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту у поєднанні з органо-мінеральним удобренням дерново-підзолистих ґрунтів на їх родючість, продуктивність та якість урожаю льону-довгунця.

**Матеріали і методи досліджень.** Наукові дослідження з обробітку ґрунту і удобрення проводили впродовж 2003 – 2006 рр. на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному середньосуглинковому ґрунті відділення Прикарпатської сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону, розташованому в селі П'ядики, виробниче випробування та впровадження проводили у 2007 – 2009 рр. в ПП „Степан Мельничук” села Турки Коломийського району Івано-Франківської області.

Дослідження з обробітку ґрунту і удобрення льону-довгунця проводилися у ланці сівозміни з таким чергуванням культур: – конюшина – озима пшениця – льон-довгунець. Польовий дослід закладався у відповідності із прийнятою схемою (табл. 1).

Розмір облікової ділянки 50 м<sup>2</sup>, посівної 81 м<sup>2</sup> за чотириразового повторення. Розміщення ділянок у досліді систематичне. Після збирання пшениці озимої соломі і післяжнивні рештки подрібнювали, заробляли в ґрунт і висівали сидерат – олійну редьку, зелену масу якої у фазі початку цвітіння загортали в ґрунт відповідним способом обробітку, передбаченим схемою досліді. Сівбу льону-довгунця у польових та виробничому досліді проведено насінням сорту Могильовський-2, занесеним до Реєстру сортів рослин України. Агротехніка загальноприйнята для умов Передкарпаття.

Польові досліді проводили згідно “Методических рекомендаций по проведению полевых опытов со льном-долгунцом” (ВНИИЛ, 1978) та у відповідності з методикою польового досліді Б. А. Доспехова [3].

**Результати досліджень та їх обговорення.** На основі отриманих результатів проведених досліджень встановлено, що на всіх варіантах порівняно до контролю досліджувані фактори – способи основного обробітку і удобрення сприяли покращенню родючості, зокрема поліпшувалися агрохімічні та агрофізичні властивості дерново-підзолистих ґрунтів, покращувалась їх біологічна активність, що, у свою чергу, вплинуло на ріст і розвиток рослин льону-довгунця і забезпечило збільшення його продуктивності і якості продукції.

Найбільша кількість агрономічно цінних агрегатів (0,25-10,0 мм) у шарах ґрунту 0-20 та 20-40 см відмічена на варіантах оранки на 14-16 см та дискування із глибоким розпушуванням у поєднанні сидерату з  $N_{30}P_{45}K_{65}$  – 61,7-55,6 % та 61,9-63,9 %, на цих варіантах був найвищий коефіцієнт структурності ґрунтів 1,61-1,73 та 1,25-1,65 (табл. 1).

**1. Структурно-агрегатний склад ґрунту залежно від способів обробітку та застосування сидератів (середнє за 2004 – 2006 рр.)**

Варіанти обробітку ґрунту	Удобрення	Шар ґрунту, См	Розмір агрегатів (мм) та їх вміст (%) від маси повітряно-сухого стану					
			на час сівби			на період збирання		
			> 10	10...0,25	< 0,25	> 10	10...0,25	< 0,25
Оранка на 20-22см (контроль)	Контроль (без добрив)	0-20	47,6	51,0	1,4	47,8	48,8	3,4
	Сидерат	0-20	43,7	54,9	1,6	44,1	52,0	3,9
	Сидерат+N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0-20	42,4	55,8	1,8	42,0	53,5	4,5
	Сидерат+N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0-20	42,0	56,6	2,0	40,9	54,3	4,8
Оранка на 14-16 см	Контроль (без добрив)	0-20	44,9	53,1	2,0	45,1	50,7	4,2
	Сидерат	0-20	41,4	56,7	1,9	40,2	54,9	4,9
	Сидерат + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0-20	40,9	57,5	1,6	38,9	55,7	5,4
	Сидерат+N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0-20	40,8	58,8	1,4	37,5	56,6	5,9
Оранка на 14-16 см + розпушування на 35-40 см	Контроль (без добрив)	0-20	42,8	54,8	2,4	41,9	53,4	4,7
	Сидерат	0-20	37,2	60,6	2,2	38,6	56,1	5,3
	Сидерат + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0-20	36,3	61,7	2,0	36,6	57,7	5,7
	Сидерат+N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0-20	36,2	61,9	1,9	36,0	58,0	6,0
Дискування на 8-10 см	Контроль (без добрив)	0-20	41,2	56,1	2,7	41,7	53,1	5,2
	Сидерат	0-20	35,6	62,0	2,4	38,2	56,2	5,6
	Сидерат + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0-20	35,0	62,0	2,2	35,6	58,5	5,9
	Сидерат+N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0-20	35,0	63,0	2,0	34,6	59,0	6,4

Дискування на 8-10 см + розпушування на 35-40 см	Контроль (без добрив)	0-20	39,6	57,4	3,0	38,2	56,4	5,4
	Сидерат	0-20	34,3	62,9	2,0	37,2	57,0	5,8
	Сидерат + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0-20	34,0	63,4	2,6	34,3	59,2	6,5
	Сидерат+N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0-20	33,7	63,9	2,4	33,3	59,7	7,0
НІР <sub>05</sub>			3,2	4,3	0,17	2,9	4,1	0,38

Внесення органо-мінеральних добрив за всіх способів основного обробітку зменшувало щільність дерново-підзолистих ґрунтів. Найменша щільність ґрунту 0-10 см шару 1,18-1,19 г/см<sup>3</sup> була на варіантах, де проводили оранку на 14-16 см і дискування на 8-10 см із проведенням глибокого розпушування на 35-40 см із внесенням сидерату + N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>65</sub>.

За вегетаційний період льону-довгунця ґрунт ущільнювався і перед збиранням урожаю щільність ґрунту в шарі 0-10 см збільшувалася на контрольному варіанті до 1,28-1,34 г/см<sup>3</sup>, а за органо-мінеральної системи удобрення сидерат + N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>65</sub> до 1,25-1,31 г/см<sup>3</sup> в шарі ґрунту 0-10 см і до 1,33-1,38 г/см<sup>3</sup> в шарі ґрунту 10-20 см.

Застосування добрив органічного походження за застосування оранки на 14-16 см і дискування на 8-10 см з глибоким розпушуванням на 35-40 см сприяло збільшенню запасів вологи у ґрунті та покращувало водно-фізичні властивості ґрунту, що позитивно вплинуло на розвиток рослин та формування врожаю льону-довгунцю. Зокрема на удобрених варіантах запаси вологи у період сходів, на глибині 0-20 см коливалися в межах 30,6-39,5 мм, а на глибині 20-40 см відповідно 90,8-94,2 мм, така ж закономірність спостерігалася і до збирання льону-довгунцю.

Біологічна активність дерново-підзолистого ґрунту в посівах льону-довгунця була різною та залежала від застосування сидератів і мінеральних добрив, способу основного обробітку ґрунту, природно-кліматичних умов, а також від часу її визначення в різні фази росту і розвитку рослин льону-довгунцю.

Досліджувані способи основного обробітку ґрунту та удобрення значно впливали на процес росту і розвитку рослин льону-довгунця і забезпечили збільшення врожайності і покращенню якості льонопродукції.

Найвища урожайність насіння льону-довгунця сорту Могильовського-2 – 0,72 т/га була на варіанті, де проводили оранку на 14-16 см із глибоким розпушуванням ґрунту на 35-40 см із внесенням сидерату та дози добрив  $N_{30}P_{45}K_{60}$ , що на 0,42 т/га більше до контролю і на 0,10 т/га більше аналогічного варіанту без розпушування на 35-40 см та на варіанті, де проводили дискування на 8-10 см із розпушуванням на 35-40 см і внесенням сидерату у поєднанні з дозою добрив  $N_{30}P_{45}K_{60}$  0,72 т/га, що відповідно більше на 0,42 т/га та 0,07 т/га.

Результати досліджень засвідчують, що удобрення ґрунту під льон-довгунець сидерально-мінеральними добривами за різних способів основного обробітку ґрунту, особливо за проведення оранки (14-16 см) та дискування (8-10 см) сумісно із глибоким розпушуванням (35-40 см) забезпечило приріст урожаю соломки на 0,72-2,48 т/га.

Отже, результати польових досліджень та лабораторних аналізів показали, що способи основного обробітку ґрунту та органо-мінеральні добрива значно впливали на поліпшення родючості дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття, урожайність і якість льонопродукції.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** У результаті досліджень, встановлено, що застосування обробітків ґрунту на меншу глибину (оранки на 14-16 см і дискування на 8-10 см) із глибоким розпушуванням на 35-40 см на фоні мінеральних добрив і сидерату забезпечують сприятливі агрофізичні властивості орного й підорного шарів, рівномірний розподіл елементів живлення в орному шарі, що сприяє росту й розвитку рослин та формуванню врожаю.

У зв'язку із відродженням льонарства в Україні необхідно продовжити дослідження з вивчення елементів біологічного землеробства (деструкції соломи і зеленої маси сидератів, застосування біостимуляторів, мікробіологічних препаратів та ін.)

## Список літератури

1. Антонєць С. Безполицєвий обробіток ґрунту. Досвід ВП “Агроєкологія” / С. Антонєць // Техніка АПК. – 2005. – № 10–11. – С. 7–8.
2. Бегей С. В. Агрофізическая оценка почв при возделывании промежуточных культур / С. В. Бегей // Почвоведение. – 1991. – № 7. – С. 81–86.
3. Доспєхов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспєхов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 315 с.
4. Дідора В. Г. Агроєкологічне обґрунтування технології вирощування льону-довгунця / В. Г. Дідора. – Житомир : Льонок, 2003. – 272 с.
5. Козлик Т. І. Вплив способів обробітку ґрунту та системи удобрення на морфологічні показники льону / Т. І. Козлик // Збірник наукових праць / УААН. Ін-т землеробства. – К. : ЕКМО, 2004. – Вип. 2–3. – С. 46–48.
6. Локоть О.Ю. Агробіологічні та біоенергетичні аспекти оптимізації технологій вирощування льону-довгунця : монографія / О.Ю. Локоть. – Ніжин : ТОВ „Видавництво”Аспект-Поліграф”, 2009. – 380 с.
7. Рєвут І. Б. Фізика почв / І. Б. Рєвут. – издание 2-е, дополн. и переработ. – Л. : Колос, 1972. – 368 с.
8. Шувар І. А. Сидерати в сучасному землеробстві / І.А. Шувар, О.М. Бердніков, Л.В. Цєнтило, В.М. Сендєцький та ін. // За заг. ред. І.А. Шувара. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. – 156 с.

## References

1. Antonets' S. (2005) Bezpolytsevyu obrobitok hruntu. Dosvid VP “Ahroekolohiya” [Soil-free tillage. Experience EP "Agroecology"]. Tekhnika APK, 10–11, 7–8.
2. Behey S. V. (1991). Agrofizicheskaja ocenka pochv pri vzdelyvanii promezhutochnyh kul'tur [Agrophysical evaluation of soil under crops vzdelyvanyu promezhutochnyh]. Pochvovedenye, 7, 81–86.
3. Dospheov B. A. (1985). Metodika polevogo opyta. [Method of field experiment]. Agropromizdat, 315.
4. Didora V. H. (2003). Agroecological substantiation of technology of cultivation of flax [Ahroekolohichne obgruntuvannya tekhnolohiyi vyroshchuvannya l'onu-dovhuntsya]. L'onok, 272.
5. Kozlyk T. I. (2004). Effect of tillage systems and fertilization on morphological indicators flax. [Vplyv sposobiv obrobitku hruntu ta systemy udobrennya na morfolohichni pokaznyky l'onu]. Zbirnyk naukovykh prats' UAAN. In-t zemlerobstva, 2–3, 46–48.
6. Lokot' O.Yu. (2009). Agrobiological and bioenergetic aspects of optimization technologies of flax. [Ahrobiolohichni ta bioenerhetychni aspekty optyimizatsiyi tekhnolohiy vyroshchuvannya l'onu-dovhuntsya]. Aspekt-Polihrاف, 380.
7. Revut I. B. (1972). Physics soil. [Fizika pochv]. Kolos, 368.

8. Shuvar, I. A., Berdnikov, O.M., Tsentylo, L.V. Sendets'kyu, V.M. (2015). Green manure in modern agriculture. [Syderaty v suchasnomu zemlerobstvi]. Ivano-Frankivs'k: Symfoniya forte, 156.

## **АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ И УДОБРЕНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕДКАРПАТЬЯ**

**М. Д. Волощук, Л. П. Книгницкая**

*Аннотация.* Представлены результаты многолетних исследований по изучению влияния способов основной обработки почвы и органо-минеральных удобрений на агрофизические, агрохимические показатели дерново-подзолистых почв и их биологические свойства, на урожайность и качественные показатели льна-долгунца в условиях Прикарпатья. Применение удобрений органического происхождения при использовании вспашки на 14-16 см и дискования на 8-10 см с глубоким рыхлением на 35-40 см способствовало увеличению запасов влаги в почве и улучшало водно-физические свойства почвы, что положительно повлияло на развитие растений и формирование урожая льна-долгунца. В частности, на удобренных вариантах запасы влаги в период всходов, на глубине 0-20 см колебались в пределах 30,6-39,5 мм, а на глубине 20-40 см соответственно 90,8-94,2 мм, такая же закономерность наблюдалась и к уборке льна-долгунца.

*Исследуемые способы основной обработки почвы и удобрения оказали значительное влияние на процесс роста и развития растений льна-долгунца и обеспечили увеличение урожайности и улучшение качества льнопродукции.*

*Ключевые слова:* плодородие почв, лен-долгунец, удобрения, сидераты, урожайность

## **AGROPHYSICAL PROPERTIES OF SOIL UNDER VARIOUS METHODS OF PROCESSING AND FERTILIZATION IN THE CULTIVATION OF FIBRE FLAX IN THE CONDITIONS OF THE PRECARPATHIAN REGION**

**M. D. Voloshchuk, L. P. Knignitskaya**

*Abstract:* The results of long-term studies on the effect of methods of basic soil cultivation and organic-mineral fertilizers on the agrophysical, agrochemical indicators of sod-podzolic soils and their biological activity on productivity and qualitative indices of fibre flax in the conditions of the Precarpathian region are presented. The use of organic fertilizers, with the application of ploughing at 14-16 cm and disking of 8-10 cm with deep loosening of 35-40 cm, contributed to an

*increase in moisture reserves in the soil and improved the water and physical properties of the arable and subsoil layers of the soil, which positively influenced the development of plants and the formation of yield of fibre flax. In particular, on fertilized variants, moisture reserves during the sprouting, at a depth of 0-20 cm, varied within the range of 30.6-39.5 mm, and at a depth of 20-40 cm, respectively, 90.8-94.2 mm. The same pattern was observed to harvest time of fibre flax.*

*The investigated methods of basic soil cultivation and fertilization significantly influenced the growth and development of fibre flax plants and ensured an increase in yield and improved quality of flax fibre.*

**Keywords:** *fertility of soils, fibre flax, fertilizers, green manure, yield*