УДК 633.34:631.51

ВПЛИВ ЛОКАЛЬНОГО РОЗПУШУВАННЯ ГРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОЇ

В. Ф. Пащенко*, *доктор технічних наук;*
Ю. М. Сиромятников
*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, п/в Комуніст-1, Харківський район, Харківська область, Україна, 62483, *e-mail: office@knau.kharkov.ua*

Досліджено особливості впливу безполицевого обробітку ґрунту на ріст і розвиток рослин сої (*Glycine max* L.) *з метою отримання вищої врожайності зерна порівняно з оранкою.*

Ключові слова: *соя, дослід, смуговий чизельний обробіток, безполицевий обробіток, врожай.*

На підставі результатів досліджень наукових установ землеробського напрямку та їхніх дослідних станцій, сільськогосподарських навчальних закладів встановлено, що зяблевий безполицевий обробіток неоднозначно впливає на властивості ґрунту, умови росту та розвитку рослин, формування їх продуктивності. З одного боку, він забезпечує високий ґрунтозахисний ефект, сприяє поліпшенню водного режиму ґрунту та зумовлює скорочення енергетичних витрат, з іншого – погіршує фізичні властивості ґрунту та його фітосанітарний стан. Але головним недоліком є збільшення засміченості ґрунтів насінням бур'янів і забур'яненості посівів. Не випадково безполицевий обробіток обов'язково супроводжується застосуванням гербіцидів.

Відомо, що за обробітку ґрунту чизельними плугами скиба не перевертається, а тільки розпушується на задану глибину. Робочими органами плуга-чизеля є стійки з розпушувальними наральниками. Чизельний обробіток на глибину 20–45 см проводять замість полицевої оранки лемішними плугами, а також на парах. Смуговим чизельним обробітком на глибину до 60 см можна замінити щілювання для попередження розвитку процесів водної ерозії на схилах і поліпшення стану пасовищ.

Сучасному землеробству найповніше відповідає комбінована система обробітку ґрунту, яка органічно поєднує у сівозміні чергування різноглибинного полицевого і безполицевого обробітків залежно від особливостей ґрунтово-кліматичних зон України та біологічних властивостей вирощуваних культур.

Якість обробітку ґрунту перед сівбою визначається глибиною занурення чизельних робочих органів і відстанню між ними. При цьому ці два параметри пов'язані між собою. Збільшення глибини обробітку веде до підвищення витрат енергії та погіршує подрібнення ґрунту. Зменшення глибини обробітку ґрунту викликає потребу більш щільного розташування чизельних робочих органів з метою виключення огріхів між ними. Це також збільшує витрати енергії на обробіток ґрунту і посилює забивання робочих органів пожнивними залишками та бур'яновою рослинністю. Деформація ґрунту під дією наральників чизельних робочих органів розповсюджується під кутом [1]. Аналіз процесу роботи чизельних лап показує, що їх завдання – забезпечення заданої глибини ходу при підвищеній щільності ґрунту та створення умов для поліпшення накопичення в ґрунті вологи і повітря. Тому немає необхідності перекривання деформацій у ґрунті, які розподіляються під дією чизельних лап [2].

На рисунку 1 наведена схема поширення деформацій у ґрунті під дією чизельних робочих органів.

Глибина ходу чизельних робочих органів і відстань між обробленими смугами в умовах локального розпушування ґрунту визначаються природно-кліматичними умовами зони, станом ґрунту і вимогами вирощуваної культури. З одного боку, збільшення такої відстані призводить до зниження витрат енергії на обробіток ґрунту, з іншого – до обмеження необхідності створення умов для підтримки родючості ґрунту.

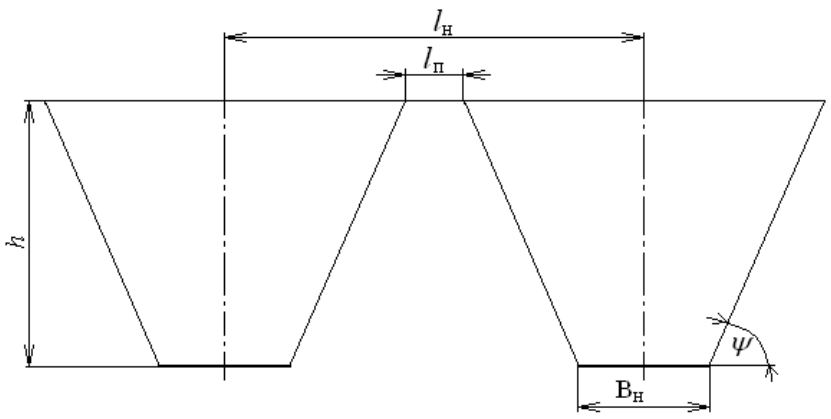

Рис. 1. Схема до визначення відстані між чизельними робочими органами.

Виходячи з наведеної геометрії, можна визначити відстань між чизельними робочими органами за формулою:

$$l_н = l_п + 2h \cdot ctg\psi + B_н, \text{ де} \qquad (1)$$

$l_н$ – відстань між долотами чизельних робочих органів; $l_п$ – відстань між обробленими смугами на поверхні поля; $B_н$ – ширина долота чизельного робочого органу; h – глибина ходу чизельного робочого органу.

Тому вибір оптимального співвідношення між глибиною розпушування і відстанню між розпушуваними смугами має важливе еколого-економічне значення, особливо в умовах мінімальних систем обробітку ґрунту.

Для вирішення цієї проблеми виникає необхідність проведення спеціальних комплексних агрономічних досліджень.

Мета дослідження – визначити ефективність локального розпушування грунту під посів сої порівняно з традиційним обробітком.

Матеріали та методи досліджень. Зона Лісостепу України відрізняється від інших грунтово-кліматичних зон тим, що тут переважають чорноземи середнього та важкосуглинистого складу. Вони здатні накопичувати велику кількість вологи, але за певних умов багато її втрачають внаслідок випаровування [3, 4, 5]. У разі опадів грунт швидко ущільнюється і на його поверхні утворюється кірка, що веде до швидкої втрати вологи з ґрунту через капіляри, які з'являються у його верхніх шарах. Ці капіляри поступово поглиблюються, що зумовлює втрату вологи з нижніх шарів ґрунту.

Численні дослідження показують, що щільність чорноземних ґрунтів та якість їх кришення значною мірою визначаються його вологістю [6]. При цьому щільність ґрунту, як верхніх, так і нижніх шарів, за наявності вологи змінюється в межах близьких до оптимальних значень, що забезпечує його фізичну стиглість. Тому для підтримання такої вологості проводити обробіток грунту з метою регулювання його щільності немає необхідності. У зв'язку з тим, що в умовах Лісостепу України мають місце нерегулярні опади, основним завданням обробітку є також створення найкращих умов для накопичення та збереження в ґрунті вологи.

Обробіток ґрунту є найважливішим прийомом у системі традиційних технологій вирощування зернових культур [7]. Полицевий обробіток ґрунту базується на оранці. Відповідно до теорії академіка В. Р. Вільямса необхідно один раз у вегетаційний період виконувати оранку ґрунту після збирання врожаю. Головна мета оранки – перемістити на дно борозни верхній шар ґрунту, що втратив міцність, та винести на поверхню міцний структурний шар. Як показують численні дослідження оранка сприяє підвищенню біологічної активності та вмісту поживних речовин у нижній частині оброблюваного шару грунту (15–25 см) [8–15].

Тому головну роль у знищенні бур'янів і мобілізації поживних речовин ґрунту раніше відігравав інтенсивний обробіток грунту, зокрема глибока оранка [14, 15].

Однак наукові дослідження, проведені в останні роки, свідчать про те, що оранка має ряд недоліків. Узагальнення цих матеріалів уможливило дійти висновку, що в зонах недостатнього і нестійкого зволоження за такого обробітку втрачається значна кількість вологи. Коефіцієнт корисного використання атмосферних опадів в більшості випадків не перевищує 60 %.

Інтенсивна система обробітку ґрунту, що базується на перевертанні скиби орного шару, не відповідає сучасним вимогам підвищення протиерозійної стійкості ґрунтів, особливо в районах дії вітрової ерозії та сприяє розвитку дефляційних процесів [16, 17].

Данні експериментальних досліджень, які охоплювали 19-річний період, показали, що там, де тривалий час не застосовувався плуг, краще реалізуються елементи підвищення родючості, що підтверджується одержанням більш високих врожаїв сільськогосподарських культур [18]. Ґрунт, який обробляли без перевертання скиби, відрізнявся більш високим вмістом продуктивної вологи, кращою структурністю, щільністю ближчою до оптимальної, більш низькою твердістю та менш вираженим ущільненим прошарком. Безполицева підготовка на відміну від плужної не призводила до змін морфологічної будови профілю чорнозему, його фізико-механічних властивостей, механічного та мікроагрегатного складу.

Спираючись на результати проведених досліджень, можна зробити висновок, що безполицевий обробіток ґрунту частково усуває недоліки оранки з перевертанням скиби [19]. При цьому підвищується продуктивність агрегатів, знижуються на 30–35 % витрати енергії на обробіток ґрунту, зменшуються втрати органічних речовин і вологи.

Серед грунтово-кліматичних зон України найбільш еродовані та ерозійно небезпечні ґрунти (66,4 %) – в Степу [20], внаслідок чого там щорічно втрачається значна частка врожаю зерна польових культур.

За рахунок агротехнічних прийомів, таких як контурна, гребениста, мікрокулісна, переривчасте боронування, локальне розпушування, лункування зябу та пару, можна підвищити врожайність на 0,2–0,3 т/га. Важливе місце у цьому відводиться локальному розпушуванню ґрунту. Як показують результати досліджень, локальне розпушування ґрунту сприяє підвищенню врожайності сільськогосподарських культур.

Результати досліджень. Для визначення ефективності локального розпушування ґрунту під посів сої був закладений трирічний експеримент з використанням трактора марки ХТЗ та чизельного плуга ПЧ-2,5.

З метою встановлення впливу зяблевого локального обробітку ґрунту на умови росту, розвитку і формування продуктивності рослин сої та енергетичні витрати на вирощування порівняно з традиційним зяблевим обробітком, польові досліди проводили на дослідному полі Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва за методикою Б. О. Доспехова. Ґрунт в сівозміні, де закладали польові досліди, – чорнозем типовий слабозмитий малогумусний важкосуглинковий на карбонатному лесі. Рельєф поля, на якому розташовувалися дослідні ділянки, має рівне водорозділове плато зі слабко пологим схилом.

Сума ефективних температур за 2013–2016 рр. варіювала у межах від 1714 до 2776 °С. Загальний період з температурою більше 5°С становить 202–205 днів, з температурою більше 10 °С – 168 днів. Перехід середньої температури через 0 °С спостерігається в другій декаді березня і в третій декаді листопада; межа переходу через 5 °С – це перша декада квітня і третя декада жовтня; через 10 °С – третя декада квітня – перша декада жовтня; через 15 °С – друга декада травня і перша декада вересня. Перший заморозок відмічається в середньому 25–30 вересня, останній – 15–20 травня. Абсолютний температурний максимум повітря припадає на липень (38°С), мінімум – на січень (-34,6°С). Загальна сума вологи, яка випаровується за вегетаційний період, становить в середньому 440–520 мм. Відносна вологість повітря в районі досліджень найвища в грудні (84–90 %) і найменша в травні (26–33 %). Середня багаторічна сума опадів становить 478,6 мм. Дві третини річної суми опадів випадає

у вигляді дощів. Найбільша кількість опадів має місце у травні – червні, найменша – в березні – квітні. На теплий період (квітень – листопад) припадає 320–330 мм, на холодний (грудень – березень) – 80–90 мм. За вегетаційний період, в середньому, випадає 287 мм, або 61,4 % від загальної кількості опадів за рік. Дві третини річної суми опадів випадає у вигляді дощів. В цілому ґрунтово-кліматичні умови даного району сприятливі для культивування сільськогосподарських культур.

Рис. 2. Обробіток ґрунту чизельним плугом з різною відстанню між стійками.

Технологія вирощування сої в дослідах, за виключенням досліджуваних факторів, була загальноприйнятою для східного Лісостепу України. Сівбу проводили селекційною сівалкою ССФК-7 з шириною міжрядь 45 см при сталому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12 ^{o}С. Норма висіву становила 700 тис. схожих насінин на один гектар. У період вегетації рослин сої в посівах проводили два ручних прополювання міжрядь до змикання рядків. Облік урожаю здійснювали шляхом суцільного скошування комбайном “Sampo-500” у фазі збиральної стиглості насіння сої при вологості 16–18 % з кожної ділянки.

Схема дослідів наступна: зяблева традиційна оранка на глибину 18–20 см; зяблевий обробіток чизельним плугом Т-150К-09 + ПЧ-2,5 на глибину 18–20 см з відстанню між стійками 0,5 м; зяблевий обробіток чизельним плугом – на 18–20 см з відстанню між стійками 1 м; зяблевий обробіток чизельним плугом на 20–22 см з відстанню між стійками 3 м; зяблевий обробіток чизельним плугом на глибину 40 см з відстанню між стійками 3 м (рис. 2, 3).

Спостереження за вмістом вологи в ґрунті показали, що до початку весняно-польових робіт на усіх ділянках, де проводили з осені локальне розпушування грунту, вміст вологи був на 0,4–1,3 % більшим порівняно з оранкою (табл. 1). На час сівби вміст вологи по оранці в шарі ґрунту 0–10 см був меншим на 0,6–1,3 %, ніж у варіантах з локальним розпушуванням ґрунту. Це дещо погіршувало умови проростання насіння сої, і в цьому варіанті досліду його польова схожість була меншою на 0,4–0,9 % порівняно з іншими варіантами (табл. 2). Така тенденція зберігалась і у період сходів сої – вміст вологи у 10-сантиметровому шарі ґрунту, найбільш важливому для формування сходів, на фоні оранки був меншим на 2,3–5,6 %. У зв’язку з цим густота стояння рослин в даному варіанті досліду була меншою, ніж у варіантах з безполицевим обробітком. Найбільша густота насадження рослин і найвища польова схожість насіння були у варіанті з локальним розпушуванням ґрунту на глибину 40 см і відстанню між лапами чизеля один метр – 76,6 %. Це можна пояснити тим, що у розпушеному і замульчованому ґрунті уповільнюється капілярне випаровування із глибоких

шарів, зменшується поверхневе висушування ґрунту, краще зберігається волога опадів, і все це сприяє більш активному проростанню насіння сої.

Рис. 3. Загальний вигляд ґрунту після обробітку чизельним плугом ПЧ-2,5.

1. Вологість ґрунту залежно від основного обробітку в різні періоди росту і розвитку сої, % (в середньому за 2014–2016 рр.)

Варіант обробітку грунту	Шар ґрунту	До початку польових робіт	Сівба сої	Сходи	Цвітіння	Збирання
Оранка на 18–20 см	0–10	23,6	23,5	15,5	10,5	25,5
	10–20	26,6	25,2	17,6	12,9	24,4
	20–30	26,2	25,6	19,6	14,5	24,7
	30–40	27,5	26,2	23,3	16,8	26,5
	40–50	27,9	27,5	23,7	17,8	26,4
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 0,5 м)	0–10	23,6	24,1	17,8	12,3	25,7
	10–20	27,1	25,0	19,3	12,2	25,5
	20–30	27,6	25,7	20,0	14,7	25,2
	30–40	27,7	25,8	22,2	15,0	25,0
	40–50	27,3	26,6	22,0	16,0	26,5
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 1,0 м)	0–10	26,3	24,5	19,1	17,9	26,7
	10–20	26,4	24,4	19,8	18,2	25,9
	20–30	27,0	24,9	21,2	18,4	25,4
	30–40	27,5	26,7	21,8	19,6	25,2
	40–50	27,1	27,7	22,9	22,2	25,0
Чизельний – на 20–22 см (лапи через 3,0 м)	0–10	26,3	23,6	18,4	12,3	25,8
	10–20	26,6	24,6	20,0	13,8	25,6
	20–30	27,0	24,3	20,9	14,2	24,7
	30–40	27,7	24,7	23,5	17,5	23,7
	40–50	27,8	24,9	23,7	18,3	25,8
Чизельний – на 40 см (лапи через 3,0 м)	0–10	25,3	24,8	19,1	11,1	25,9
	10–20	25,6	25,0	20,5	14,0	23,5
	20–30	26,2	25,8	21,6	17,3	22,7
	30–40	27,0	26,1	23,3	19,2	25,2
	40–50	27,1	26,6	23,6	20,1	25,5

Різниця за зволоженістю ґрунту на фоні полицевого і безполицевого обробітків простежувалася до фази цвітіння, яка є критичною в рості та розвитку рослин сої. Вміст вологи в цей період на ділянках з локальним розпушуванням грунту підвищувався на 0,6–4,8 %

порівняно з оранкою, що покращувало умови росту сої; висота рослин у варіантах з локальним розпушуванням грунту була більшою на 2,1–3,8 см порівняно з рослинами в контролі.

Польову вологість грунту розраховували за формулою:

$$W = 100\ a / в,\ де$$

W – польова вологість, %; а – маса вологи, що випарувалася; г, в – маса сухого ґрунту, м.

Вміст вологи, за нашими спостереженнями, вирівнювався до збирання врожаю і був в цей період практично однаковим в усіх варіантах досліду.

Врожайність зерна сої залежно від варіантів досліду коливалася в межах від 0,96 до 1,03 т/га (табл. 3). В усіх варіантах з безполицевим обробітком ґрунту врожайність зерна була більшою, ніж в контролі на 0,03–0,07 т/га. Найвища урожайність була у варіантах з безполицевим обробітком ґрунту на глибину 40 см – 1,03 т/га.

2. Вплив обробітку ґрунту на густоту стояння, польову схожість насіння та висоту рослин сої (в середньому за 2014, 2015, 2016 рр.)

Варіант обробітку грунту	Густота стояння, тис. рослин/га	Польова схожість, %	Висота рослин, см
Оранка на 18–20 см	530	75,7	83,5
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 0,5 м)	535	76,4	85,6
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 1,0 м)	534	76,3	86,2
Чизельний – на 20–22 см (лапи через 3,0 м)	533	76,1	87,0
Чизельний – на 40 см (лапи через 3,0 м)	534	76,3	87,3

Отже, досліджувані способи безполицевого обробітку ґрунту створюють сприятливі умови для росту і розвитку рослин та забезпечують дещо вищу врожайність зерна сої, ніж на фоні оранки.

3. Урожайність сої залежно від основного обробітку ґрунту, т/га

Варіант обробітку грунту	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє	Різниця
Оранка на 18–20 см	0,86	0,96	1,06	0,96	–
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 0,5 м)	1,04	0,99	0,94	0,99	0,03
Чизельний – на 18–20 см (лапи через 1,0 м)	1,06	0,90	1,05	1,00	0,04
Чизельний – на 20–22 см (лапи через 3,0 м)	1,20	0,80	1,03	1,01	0,05
Чизельний – на 40 см (лапи через 3,0 м)	1,15	1,05	0,89	1,03	0,07
$НІР_{05}$, т/га	0,31	0,42	0,37		

Висновок

Локальне розпушування ґрунту призводило до збільшення польової схо-жості насіння на 0,4–0,9 % та густоти стояння на 3–6 тис. рослин/га. Врожайність зерна сої у варіантах з безполицевим обробітком ґрунту була більшою на 0,03–0,07 т/га порівняно з оранкою.

Бібліографічний список

1. Bravo E. L. Prediction model for non-inversion soil tillage implemented on discrete element method. Computers and Electronics in Agriculture. 2014. V. 106. P. 120–127. doi: 10.1016/j.compag.2014.05.007
2. Kornienko S. I. Obosnovanie parametrov chizelnykh rabochikh organov. *Inzheneriya prirodokoristuvannya.* 2014. Vol. 1, Iss. 1. P. 74–79.
3. Булгаков В., Литвинов О. Про ефективні методи дослідження механічних процесів сільськогосподарського виробництва. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: зб. наук. пр. Дослідницьке, 2006. Вип. 9. С. 68–79.
4. Попов Ф. А. Обработка почвы под полевые культуры. Київ: Урожай, 1969. 262 с.
5. Попов Ф. А. Ефективність способів створення глибокого окультуреного орного шару зерновопідзолистого супіщаного ґрунту. *Землеробство*. Київ: Урожай, 1982. Вип. 55. С. 3–6.
6. Медведев В. В., А. Я. Бука, Д. Н. Губарева Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур: производственное издание / под ред. В. В. Медведева. Киев: Урожай, 1991. С. 172–173.
7. Syromyatnikov Yu. N. Povyshenie effektivnosti tekhnologicheskogo protsessa dvizheniya pochvy po lemekhu pochvoobrabatyvayushchei rykhlitel'no-separiruyushchei mashiny. *Sel'skoe khozyaistvo*. 2017. № 1. S. 48–55. DOI: 10.7256/2453-8809.2017.1.22037. URL: http://e-notabene.ru/sh/article_22037.html
8. Кушнарев А. С., В. Кочев И. Механико-технологические основы обработки почвы. Киев: Урожай, 1989. 140 с.
9. Максимов И. И. Обоснование параметров рабочего органа для глубокой безотвальной обработки почвы: автореф. дис. канд. техн. наук. Челябинск, 1984. 18 с.
10. Павлов Г. Н. Переоборудование плугов для внесения минеральных удобрений локальным способом. *Информ. листок Чувашского ЦНТИ*. Чебок-
2. Kornienko, S. I. (2014). Substantiation parameters of chisel working tools. *Inzheneriya prirodokoristuvannya* [Engineering environmental], *1*, 74–79. [in Ukrainian]
3. Bulghakov, V., Lytvynov, O. (2006). *Pro efektyvni metody doslidzhennja mekhanichnykh procesiv siljsjkoghospo-darsjkogho vyrobnyctva*. Tekhniko-tekhnologhichni aspekty rozvytku ta vyprobuvannja novoji tekhniky i tekhnologhij dlja siljsjkogho ghospodarstva Ukrajiny. *9.* Doslidnycjke. 68–79. [in Ukrainian]
4. Popov, F. A. (1969). *Obrabotka pochvy pod polevye kuljtury* [Soil cultivation under field crops]. Kyiv: Urozhaj, 172–173. [in Ukrainian]
5. Popov, F. A. (1982). Efficiency of methods of creation of deep long-cultivated arable layer zernovopidzolistogo sandy loam soil. *Zemlerobstvo* [Agriculture], *55*, 3–6. [in Ukrainian]
6. Medvedev, V. V., Buka, A. Ya., Gubareva, D. N. (1991). *Pochvenno-ekologhycheskye uslovyja vozde-*

сары, 1977. № 220.
11. *Ревут И. Б., Бешанов А. В.* Минимальная обработка почвы и гербициды. Ленинград: Знание, 1973. 32 с.
12. *Шенявский А. Л.* Минимальная обработка почвы и ее эффективность. Аналитический обзор. Москва: ВИНТИСХ, 1971. 69 с.
13. *Amay L.* Commeny preserver le sol, La matiere premiere de I'agriculture. Sillon Romand, 1970, 17. VII, 5.
14. *Круть В. М.* Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. Київ: Урожай, 1986. 136 с.
15. *Шевченко М. С.* Борьба с сорняками при интенсивной почвозащитной технологии возделывания кукурузы: автореф. дис. канд. с.-х. наук. Днепропетровск, 1984. 158 с.
16. *Гаврилов Е. И., Рудельсон В. Г.* Экологические и социально-экономические проблемы борьбы с машинной деградацией почвы (на примере Белорусии). *Переуплотнение пахотных почв*. Москва: Наука, 1987. С. 198–205.
17. *Сисолін П., Сало В.* Уніфіковані ґрунторозпушувачі для захисних систем землеробства. *Техніка АПК.* 2000. № 2. С. 12–15.
18. Медведєв В. В. Влияние плоскорезной обработки почвы на плодородие Южных черноземов / Южное отделение ВАСХНИЛ. *Защита почв от эрозии*. Киев, 1981. С. 62–71.
19. Кушнарев А. С., Пупонин *А*. И., Матюк Н. С. Агротехнические приемы разуплотнения почв. *Переуплотнение пахотных почв*. Москва: Наука, 1987. С. 158–166.
20. Ball W. S., Larsen J. K. Winter wheat survival. No-till plating gives the needed edge. *Crops and Soils Magazine*. 1985. V. 37, N 8. P. 21–23.

References

1. Bravo, E. L. (2014). Prediction model for noninversion soil tillage implemented on discrete element method. Computers and Electronics in Agriculture. *106.* 120–127. doi: 10.1016/j.compag.2014.05.007
11. Revut Y. B., Beshanov A. V. (1973). *Mynymaljnaja obrabotka pochvы y gherbycydы.* [Minimal soil treatment and herbicides]. Lenynghrad: Znanye. [in Russian]
12. Shenjavskyj, A. L. (1971). *Mynymaljnaja obrabotka pochvы y ee эffektyvnostj* [Minimal soil cultivation and its effectiveness] Analytical review. Moskva: VYNTYSKh. [in Russian]
13. Amay, L. (1970). Commeny preserver le sol, La matiere premiere de I'agriculture. Sillon Romand, *17*. VII, 5.
14. Krut, V. M. (1986). *Obrobitok gruntu v systemi intensyvnogho zemlerobstva* [Soil cultivation in the system of intensive farming]. Kyiv: Urozhaj. [in Ukrainian]
15. Shevchenko, M. S. (1984). *Borjba s sornjakamy pry intensyvnoj pochvozashhytnoj tekhnologhyy vozdelyvanja kukuruz*y [Weed control in intensive soil protection technology of corn-growing] (Ehtended Abstract of Cand. Agrik. Sci. Diss.) Dnepropet-

lyvanyja seljskokhozjajstvennykh kuljtur [Soil-ecological conditions of cultivation of agricultural crops: production edition]. V. V. Medvedev (Ed.). Kyiv: Urozhaj, 172–173. [in Ukrainian]

7. Syromyatnikov, Yu. N. (2017). Povyshenie effektivnosti tekhnologicheskogo protsessa dvizheniya pochvy po lemekhu pochvoobrabatyvayushchei rykhlitel'no-sepa-riruyushchei mashiny. *Sel'skoe khozyaistvo* [Agriculture], *1*, 48–55. DOI: 10.7256/2453-8809.2017.1.22037. URL: http://e-notabene.ru/sh/article_22037.html
8. Kushnarev, A. S., Kochev, V. Y. (1989). *Mekhanyko-tekhnologhycheskye osnovy obrabotky pochvy*. [Mechanic-technological basis of soil cultivation]. Kyev: Urozhaj. [in Ukrainian]
9. Maksymov, Y. Y. (1984). *Obosnovanye parametrov rabochegho orghana dlja ghlubokoj bezotvaljnoj obrabotky pochvы* [Substantiation of the parameters of the working organ for deep soil-free tillage of soil]: (Ehtended Abstract of Cand. Tech. Sci.) Cheljabynsk: N. p. [in Russian]
10. Pavlov, Gh. N. (1977). *Pereoborudovanye plughov dlja vnesenyja myneraljnykh udobrenyj lokaljnym sposobom* [Reequipment of plows for fertilization with a local method]. Ynform. lystok Chuvashskogho CNTY. Cheboksary: N. p., *220* [in Russian]

rovsk: N. p. [in Ukrainian]

16. Ghavrylov, E. Y., Rudeljson, V. Gh. (1987). *Эkologhycheskye y socialjno-эkonomycheskye problemy borjby s mashynnoj deghradacyej pochvy (na prymere Belorusii)* [Ecological and socioeconomic problems of combating mashnnoy degradation of the soil (the example of Belarus)]. *Overconsolidation of arable soils.* Moskva: Nauka. [in Russian]
17. Sysolin, P., Salo, V. (2000). Unified groundbreaking equipment for protective systems of agriculture. *Tekhnika APK* [Machinery AIC], *2*, 12–15.
18. Medvedev V. V. (1981). Influence of flatcut soil treatment on the fertility of the Southern chernozems. *Zashhyta pochv ot эrozyy* [Protection of soils from erosion]. Kyev: N. p. 62–71. [in Russian]
19. Kushnarev, A. S., Puponin, A. I., Matyuk, N. S. (1987). *Aghrotekhnycheskye pryetы razuplotnenyja pochv. Pereuplotnenye pakhotynkh pochv*. [Agrotechnical methods of decompaction of soils] *Overconsolidation of arable soils*. Moskva: Nauka. 158–166. [in Russian]
20. Ball, W. S., Larsen, J. K. (1985). Winter wheat survival. No-till plating gives the needed edge. *Selskohozyaystvennye kultury i pochva* [Crops and Soils Magazine]. *37*, 8, 21–23.

УДК 633.34:631.51

Пащенко В. Ф.*, Сиромятников Ю. М. Влияние локального рыхления почвы на урожайность сои. *Зерновые культуры.* 2017. Т 1. № 1. С. 329–337.

*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева, п/о Коммунист-1, Харьковский район, Харьковская область, Украина, 62483, *e-mail: office@knau.kharkov.ua*

Ключевые слова: *соя, опыт, полосовая чизельная обработка, вспашка, урожай.*

Исследованы особенности влияния безотвальной обработки почвы на рост и развитие растений сои (*Glycine max* L.) с целью получения более высокой урожайности зерна в сравнении со вспашкой.

UDC 633.34:631.51

Pacshenko V. F.*, Syromyztnikov Yu. M. Influence of local soil loosening on soy productivity. *Grain Crops*, 2017, 1 (2), 329–337.

*Kharkiv National Agrikultural universiteti nd. a. V. V. Dokuchaev, Communist-1, Kharkiv district, Kharkiv region, Ukraine, 62483, *e-mail: office@knau.kharkov.ua*

Key words: *soybean, experience, strip chiseling waste-free processing, plowing, harvest.*

The methods without turnover of soil are created which create favorable conditions for the growth and development of soybeans and ensure a high yield of grain as compared to plowing.

Monitoring the moisture content in the soil showed that before the beginning spring field work in all areas where the without turnover of soil was conducted in the autumn, the moisture content was 0.4–1.3 % higher, compared to the plow.

At the time of sowing, the moisture content in the soil layer of 0-10 cm was less than that than of without turnover of soil by 0.6–1.3 %. This has somewhat aggravated the conditions for germination of soybean seeds, and in this variant of the experiment the field germination of the seed was lower by 0.4–0.9 %, compared with other variants. This tendency persisted and in the period of germination soybeans, the moisture content in the ten-cm layer of soil, which was most important for the formation of germination, was on the plow less 2.3–5.6 %. In this regard, the plant density in this variant of the experiment was less than in the variants without turnover of soil at 3–5 thousand / ha. The largest plant density and germination were in the case without turnover of soil at a depth of 40 cm with the placement of paws one meter – 536 thousand / ha and 76.6 %. This can be explained by the fact that after without turnover of soil, the capillary evaporation from the deep layers is slowed down, the surface drying of the soil decreases, the moisture content is retained, and all this contributes to more active germination of soybean seeds.

The difference in moisture content of the soil on the plowing and without turnover of soil were kept till the flowering phase, which is critical in growth and development of soy. The moisture content of this period in areas without turnover of soil of soil was greater by 0.6–4.8 % compared to plowing, which improved the conditions for the growth of soybean, the height of which of the plants on variants without turnover of soil was greater by 2.1–3.8 cm compared to the plants on the control.

On all variants without turnover of soil was greater than the control at 0.07–0.15 t/ha. The highest yield It was on variants without turnover of soil to a depth of 40 cm – 2,03 t/ha.