

УДК 631.316.6

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6824187>

Показники якості ґрунтообробної машини стратифікатора з розрихлювально-сепаруючим пристроєм при вирощуванні буряків

Ю.М. Сиромятников, П.С. Сиромятніков,
В.В. Семенцов, Р.О. Цюрюпа, М.М. Віцотенко

*Державний біотехнологічний університет (м. Харків, Україна);
email: gara176@meta.ua*

В результаті обробки ґрунтообробною машиною стратифікатора з розпушувально-сепаруючим пристроєм відбувається розшарування ґрунту на чотири підшари: наднасіневого, насінневого, піднасіневого та підорного. З наднасіневого підшару повністю видалені окремі грудки ґрунту розміром більше 20 мм. У насінневому підшарі утворюється найбільш цінна в агрономічному відношенні структура ґрунту, розміри яких не перевищують 3-х кратного розміру насіння, щільність створеного піднасіневого підшару не перевищує $1,25 \text{ г/см}^3$. Підорний підшар не має щільності більше $1,3 \text{ г/см}^3$ та твердості в плужній підшві більше 3 МПа, що забезпечується основою обробкою ґрунту перед посівом.

Визначено, що машина для оптимізації агрофізичних властивостей орного шару ґрунту дозволяє порівняно з традиційними культиваторами підвищити коефіцієнт структурності приблизно у 2,5 рази. Актуальність полягає в тому, що обробка ґрунту з використанням ґрунтообробної машини стратифікатора з розпушувально-сепаруючим пристроєм дозволить удосконалити методи передпосівної обробки ґрунту для покращення його агротехнічних якостей, виключивши такі технологічні операції як боронування та культивування, та провести підготовку ґрунту до посіву. Використання експериментальної ґрунтообробної машини стратифікатора з розрихлювально-сепаруючим пристроєм для передпосівної підготовки ґрунту при вирощуванні цукрових буряків у порівнянні з традиційними знаряддями за рахунок покращення якості обробки ґрунту дозволяє отримати всхожість раніше на 3–4 дні та забезпечити краще збереження вологи у ґрунті на 3–4%, а також суттєво знизити засміченість посівів та підвищити врожайність. Крім того дослідження показали, що протягом усього вегетаційного періоду розвитку рослин агрофізичні параметри шару ґрунту, що оброблявся, зберігали відносно стабільність.

Ключові слова: *один прохід, структура, шар, будова, експериментальна машина, поверхня, обробка, якість, ґрунт, буряк*

Вступ. Технологічні операції обробки ґрунту при механічному впливі на нього спрямовані на створення сприятливих умов для накопичення та збереження вологи, сівби, зростання та розвитку рослин [1, 2]. Завданням передпосівної обробки ґрунту є розпушування верхнього шару на глибину загортання насіння, що забезпечує дрібноструктурну будову посівного шару, вирівнювання поверхні поля, ущільнення ложа на глибину посіву насіння, загортання внесених добрив в шар ґрунту, що обробляється [3]. Обробка ґрунту також спрямована на створення сприятливих умов для роботи сільськогосподарських машин при сівбі, догляді за посівами та при збиранні врожаю [4].

Перенасичення складу ґрунту великими грудками та брилами призводить до збільшення ступеня аерації, а перенасичення пилом сприяє вітровій ерозії. Ці два фактори призводять до висушування ґрунту та втрати гумусу [5]. Встановлено найбільш сприятливий механічний склад ґрунту, що забезпечує рослини поживними речовинами та вологою. При цьому грудочків

ґрунту розмірами 5–20 мм має бути приблизно 20–25%, агрономічно цінних грудочок розмірами 0,25–5,0 мм – 60–65% і не більше 15% грудочок менше 0,25 мм. При такому співвідношенні структурних частинок рослини ефективно використовують вологу та елементи живлення. Крім того, було встановлено, що максимальний ефект врожайності сільськогосподарських культур був отриманий при приблизно рівних розмірах насіння і частках ґрунту насінневого шару, а верхній шар ґрунту товщиною до 4 см повинен мати великі частинки ґрунту розміром від 5 до 20 мм [6, 7, 8].

На розвиток рослин у вегетаційний період впливає щільність складання поверхневого шару ґрунту, який змінюється від оптимальних розмірів у посушливі роки на $0,08 \text{ г/см}^3$ у бік збільшення та у вологі роки – приблизно на $0,05 \text{ г/см}^3$ у бік зменшення. Тому, підтримка оптимальної щільності ґрунту в поверхневому шарі доцільно проводити ущільненням або розпушення [9, 10]. Дослідженнями багатьох учених доведено, що й у орному шарі ґрунту знаходиться 40–45% агрономічно

цінних грудочок, їх щільність, твердість та пористість перебувають у оптимальних межах [11].

Проте, часті та глибокі обробки ґрунту щорічно спричиняють втрати органічних речовин від 1 до 2%, що має важливе значення для формування необхідних фізико-механічних властивостей, структури ґрунту та інших факторів родючості [12].

Результати багатьох досліджень показують, що застосування багаторазових механічних обробок, з одного боку, дозволяють досягти високого ступеня знищення бур'янів, але, з іншого, це погіршує структуру ґрунту, що, своєю чергою, потребує додаткових обробок. На підставі цього можна дійти невтішного висновку у тому, що чим більше ґрунт обробляється, тим більше він вимагає обробки [13]. Тому при виборі виду обробки, типу знаряддя або машини, параметрів їх налаштування та режимів роботи, перш за все, необхідно виходити з вимог, що забезпечують оптимізацію агрофізичних та інших властивостей ґрунту. Складність задоволення цих вимог полягає насамперед у тому, що вони протягом року не є постійними, а змінюються під впливом зовнішніх та внутрішніх факторів, у зв'язку з чим ці зміни за допомогою обробки слід спрямувати на створення оптимальних агрофізичних властивостей ґрунту для проростання насіння та розвитку рослин до їхнього збирання.

Основним напрямом удосконалення процесів у землеробстві є зниження негативного впливу засобів механізації на ґрунт. Останнє можливе, як свідчить світова практика, шляхом скорочення чи суміщення технологічних операцій, зменшення глибини обробки тощо, що входить у технологію мінімальних і нульових обробок ґрунту. Одним із загальних недоліків знарядь, що забезпечують обробіток ґрунту без обертання пласта, що знижують їх переваги, є бур'яни, хвороби та шкідники. Через них, незважаючи на широке використання хімічних засобів захисту, втрачається близько 1/3 урожаю.

Мета досліджень – провести порівняльні випробування ґрунтообробної машини стратифікатора у виробничих умовах, з вивченням якісних показників роботи при вирощуванні цукрових буряків.

Матеріали та методи. Експериментальна ґрунтообробна машина (рис. 1) використовується для виконання поверхневої та передпосівної обробки ґрунту. Глибина обробки під час роботи на полях, призначених під посів може регулюватися від 0 до 10 см.

Експериментальна ґрунтообробна машина (рис. 2) складається з шасі 1, рами 2. На ній змонтовані робочі органи: пасивні – стійки 3 з лемехами 4; активні – ротор з розрихлювачами 5. Ротор розташований над лемехами і не чіпляє їх. Лемехи обладнані сепаруючими решітками. Підйом та опускання рами проводиться за допомогою

гідравлічного приводу. Привід ротора здійснюється від валу відбору потужності трактора за допомогою 6 карданних, ланцюгових 8 і 7 зубчастих передач. Установка оснащена механізмом регулювання глибини обробки ґрунту 9. З'єднання шасі машини з маятником трактора тягово-зчіпного пристроєм здійснюється за допомогою штатних кріпильних елементів трактора [14, 15, 16].



Рис. 1. Експериментальна ґрунтообробна машина для оптимізації агрофізичних властивостей ґрунту в агрегаті з трактором МТЗ-80

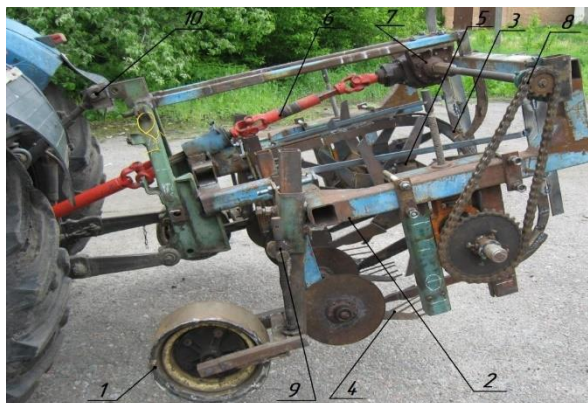


Рис. 2. Експериментальна ґрунтообробна машина стратифікатор з розрихлювально-сепаруючим пристроєм

1 – шасі; 2 – рама; 3 – стійка; 4 – леміш з решітками, що сепарують; 5 – ротор з розрихлювачами; 6 – карданна передача; 7 – зубчата передача; 8 – ланцюгова передача; 9 – механізм регулювання глибини обробітку ґрунту; 10 – механізм регулювання горизонтального положення рами

Машина працює таким чином. При переміщенні її по полю лемехи піднімають пласт ґрунту, потім при його переміщенні вздовж поверхонь лемехів і прутів сепаруючої решітки відбувається його подрібнення, при цьому дрібна фракція, що перевищує трьох розмірів насіння просіюється через сепаруючу решітку. Подальше формування

насінного підшару відбувається за рахунок впливу на пласт розпушувачів ротора, які кришать і розпушують пласт, переміщуючи його вздовж сепаруючої решітки [17, 18, 19]. Велика фракція ґрунту з розмірами не більше 20 мм сходять з прутів решітки, утворюючи наднасінный підшар з параметрами, що відповідають оптимальному водно-повітряному режиму. Крім того, розпушувачі ротора в процесі взаємодії з пластом вичісують із нього бур'яни, не пошкоджуючи їх цілісності і транспортують їх на поверхню наднасінного підшару, а також очищають стійки лемехів від рослинних залишків та бур'янів [20, 21, 22].

При вирощуванні цукрових буряків випробування експериментальної ґрунтообробної машини проводились у порівнянні з традиційними ґрунтообробними машинами. Фізико-механічні властивості ґрунту при проведенні експериментів визначалися відповідно до ОСТ 70.2.15-73. Вологість ґрунту – методом термічного сушіння у п'ятикратній повторності. Зразки ґрунту масою 0,03–0,04 кг укладалися в алюмінієві стаканчики, зважувалися та сушилися у шафі при температурі 105°C протягом восьми годин. Після сушіння зразки ґрунту знову зважувалися і вологість ґрунту визначалася за формулою

$$W_a = \frac{m_b - m_c}{m_c} \cdot 100\%,$$

де m_b, m_c – відповідно маса вологого та сухого ґрунту, кг.

Твердість ґрунту визначалася за допомогою твердоміра ВІСХОМУ в п'ятикратній повторності, щільність – у триразовій повторності методом ріжучого кільця по Н.А. Качинському. Для визначення структурно-агрегатного складу ґрунту використовувався метод просіювання його на ситах із круглими отворами [23]. При цьому проба бралася в триразовій повторності масою не менше 2,5 кг, доводилася до повітряно-сухого стану та просіювалася через сита шляхом їх похитування. Розподілений на ситах ґрунт зважувався і обчислювалася відносна маса кожної фракції за формулою

$$\Phi = \frac{m}{M} \cdot 100\%,$$

де m – маса фракції, кг; M – маса зразку, що надійшов на аналіз, кг.

Коефіцієнт структурності ґрунту обчислювали за формулою

$$K_{стр} = \frac{K_{10-0,25}}{K_{>10} + K_{<0,25}},$$

де $K_{10-0,25}$ – відсоток вмісту агрономічно цінних фракцій ґрунту у пробі; $K_{>10}, K_{<0,25}$ – відсоток вмісту фракцій ґрунту у пробі, відповідно більше 0,25 мм та менше 10 мм.

При обліку засміченості посівів використовували кількісно-ваговий метод [24]. Облік засміченості ґрунту насінням бур'янів проводили методом малих проб [25].

На контрольному варіанті проводилася ранньовесняна обробка ґрунту, вирівнювання, передпосівна культивация та посів. На залікових ділянках експериментальною машиною – ранньовесняна обробка ґрунту, передпосівна обробка ґрунту, сепарація його фракцій за структурним складом. Дві останні операції проводилися за один прохід експериментальною машиною.

Результати та обговорення. Результати якості передпосівної підготовки ґрунту за структурним складом наведено у табл. 1.

Таблиця 1 Структурний склад чорнозему типового у посівному шарі залежно від виду обробки

Варіант дослідження	Кількість грудочок, у % розмірах, мм							
	перед посівом				перед збиранням врожаю			
	>10	10–0,25	<0,25	$K_{стр}$	>10	10–0,25	<0,25	$K_{стр}$
Контроль	26,0	70,6	3,4	2,4	37,9	60,2	1,9	1,52
Експериментальна машина	16,0	80,7	3,3	4,18	22,9	75,5	1,6	3,08

Отримані результати показують, що обробіток ґрунту експериментальною машиною порівняно з традиційними знаряддями дозволяють збільшити коефіцієнт структурності ґрунту в насінному шарі приблизно в 1,7 рази. Причому протягом усього вегетаційного періоду рослин цукрових буряків значна зміна у структурному складі ґрунту за варіантами дослідження не виявлена. Останнє свідчить про відносну стабільність агрофізичних параметрів, які були отримані експериментальною машиною.

На рис. 3 наведено динаміку щільності складу ґрунту в залежності від його обробки.

Наведені дані свідчать про те, що суттєва різниця за щільністю складу ґрунту спостерігалася у шарах 0,00–0,05 м та 0,05–0,10 м. Найбільш сприятливі умови для розвитку рослин за щільністю складу ґрунту спостерігалися у варіанті, де обробіток ґрунту проводили експериментальною машиною. Слід зазначити значне ущільнення ґрунту в кінці вегетаційного розвитку рослин для обох варіантів дослідження, що зумовлено несприятливими умовами атмосферного зволоження протягом вегетаційного розвитку рослин і тим, що ґрунт дослідної ділянки мав високі показники щільності до початку проведення дослідження.

Динаміка вологості ґрунту протягом вегетаційного періоду розвитку рослин для різних способів обробітку ґрунту наведена на рис. 4.

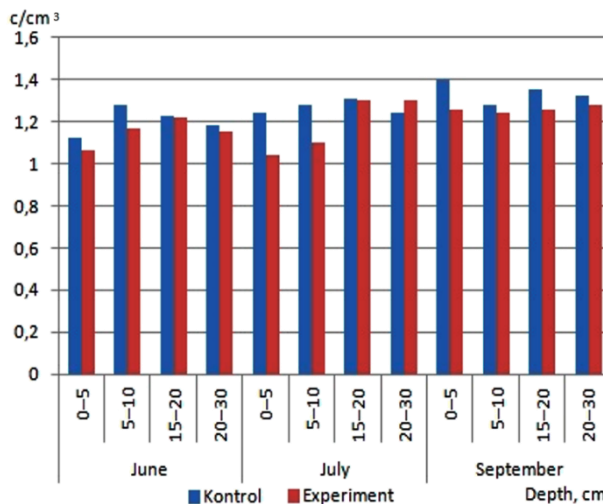
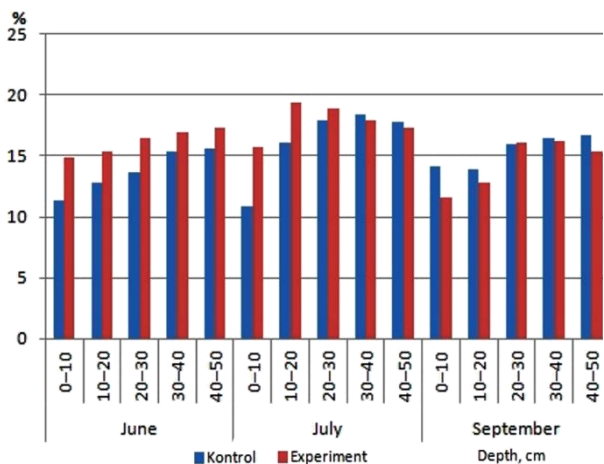
Рис. 3 Динаміка щільності складу ґрунту залежно від його обробітку, г/см³

Рис. 4. Динаміка вологості ґрунту залежно від його обробітку, %

З графіка видно, що обробіток ґрунту експериментальною машиною позитивно позначився на накопиченні та збереженні вологи в шарі 0–0,5 м. Протягом усього періоду вегетації розвитку рослини на ділянках, оброблених експериментальною машиною, вологість ґрунту в середньому перевищувала на 3–4% вологість ґрунту контрольних ділянок. Оброблених традиційними ґрунтообробними машинами. Зменшення запасів вологи у вересні порівняно з контрольним періодом можна пояснити винесенням вологи більш високим врожаєм цукрових буряків.

Вивчення впливу способу обробітку ґрунту на засміченість посівів цукрових буряків (табл. 2) показало позитивний вплив при використанні експериментальної машини.

Під час проведення порівняльних випробувань вивчалася динаміка появи сходів насіння цукрових буряків, проводились фенологічні

спостереження над розвитком рослин та обліку врожаю (табл. 3). Спостереження за динамікою появи сходів насіння показали, що вони з'явилися на 3–4 дні раніше за варіантом обробітку ґрунту експериментальною машиною.

Таблиця 2. Вплив обробітку ґрунту на засміченість посівів цукрових буряків, шт/м²

Варіанти обробки	Червень		Вересень	
	багаторічні бур'яни	однорічні бур'яни	багаторічні бур'яни	однорічні бур'яни
Контроль	13,3	6,3	4,6	6,3
Експериментальна машина	9,0	4,0	2,6	3,3

Кількість появи сходів при цьому варіанті було також вище – більш ніж на 30%. Показники розвитку поверхневого листа та врожайності цукрових буряків значно більші при варіанті використання експериментальної машини.

Таблиця 3. Фенологічні спостереження та врожайність цукрових буряків залежно від обробки ґрунту

Варіанти обробки	Схожість насіння, шт./м ²	Площа поверхні листа, 10 ⁻⁴ м		Маса коренеплодів цукрових буряків, ц/га			
		липень	серпень	2018г.	2019г.	2020г.	середнє
Контроль	22	157	133	274	134	171	193
Експериментальна машина	28	170	172	329	174	240	214
НРС _{0,5,ц/га}				17,1	15,6	14,8	

Висновки. Використання експериментальної розрихлювально-сепаруючого пристрою ґрунтообробної машини стратифікатора для передпосівно підготовки ґрунту при вирощуванні цукрових буряків у порівнянні з традиційними знаряддями за рахунок поліпшення якості обробки ґрунту дозволяє отримати сходи раніше на 3–4 дні, забезпечити краще збереження у ґрунті вологи (на 3–4%), суттєво знизити засміченість посівів та підвищити врожайність культури. Причому, дослідження показали, що протягом усього вегетаційного періоду розвитку рослин агрофізичні параметри шару ґрунту, що оброблявся, зберігали відносно стабільність.

Література

1. Ivanyshyn V. et al. Prospects of growing miscanthus as alternative source of biofuel //Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation. – Springer, Cham, 2018. – С. 801-812.
2. Günal H. et al. Threats to sustainability of soil functions in Central and Southeast Europe //Sustainability. – 2015. – Т. 7. – №. 2. – С. 2161-2188.
3. Kusi N. Y. O. et al. Phosphorus fertilization and enhanced efficiency products effects on sugarbeet //Industrial Crops and Products. – 2021. – Т. 171. – С. 113887.
4. Finger R. et al. Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment //Annual Review of Resource Economics. – 2019. – Т. 11. – С. 313-335.
5. Schmidt G. et al. Physical Soil Properties and Erosion //KULUNDA: Climate Smart Agriculture. – Springer, Cham, 2020. – С. 155-166.
6. Kholodov V. A. et al. Contents of Organic Carbon and Nitrogen in Particle-Size Fractions of Aggregates of Typical Chernozems (Protocalcic Chernozems) //Eurasian Soil Science. – 2021. – Т. 54. – №. 3. – С. 366-371.
7. Tedeeva A. A. et al. Non-traditional legumes in the soil-protecting crop rotation of the mountain zone of the Republic of North Ossetia-Alania //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1942. – №. 1. – С. 012053.
8. Shevchenko V. A. et al. Regulation of agrophysical indicators of degraded sod-podzolic soil fertility using a system of fertilizers and predecessors //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – Т. 548. – №. 6. – С. 062032.
9. Li Y. et al. Residue retention and minimum tillage improve physical environment of the soil in croplands: A global meta-analysis //Soil and Tillage Research. – 2019. – Т. 194. – С. 104292.
10. De Andrade Bonetti J. et al. Resilience of soils with different texture, mineralogy and organic matter under long-term conservation systems //Soil and Tillage Research. – 2017. – Т. 174. – С. 104-112.
11. Hou L. H. et al. Use of X-ray tomography for examining root architecture in soils //Geoderma. – 2022. – Т. 405. – С. 115405.
12. Jahangir M. M. R. et al. Bio-Compost-Based Integrated Soil Fertility Management Improves Post-Harvest Soil Structural and Elemental Quality in a Two-Year Conservation Agriculture Practice //Agronomy. – 2021. – Т. 11. – №. 11. – С. 2101.
13. Gülser C., Ekberli I., Candemir F. Spatial variability of soil physical properties in a cultivated field //Eurasian Journal of Soil Science. – 2016. – Т. 5. – №. 3. – С. 192-200.
14. Нанка А. В., Сыромятников Ю. Н. Влияние частоты вращения ротора почвообрабатывающей машины на качественные показатели её работы //Агротехника и энергообеспечение. – 2018. – №. 2 (19). – С. 101-115.
15. Сыромятников Ю. Н. Совершенствование рабочих органов ротора рыхлительно-сепарирующей почвообрабатывающей машины обеспечивающих минимальные затраты энергии на его работу //Инженерія природокористування. – 2018. – №. 1. – С. 91-95.
16. Сыромятников Ю. Н. Результаты полевых исследований роторной почвообрабатывающей рыхлительно-сепарирующей машины с экспериментальными рабочими органами //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №. 5 (163). – С. 184-192.
17. Сыромятников Ю.Н. Исследование процесса работы экспериментального культиватора для сплошной обработки почвы //Аэкономіка: економіка і сільське господарство. – 2018. – №. 4. – С. 4-4.
18. Сиромятников Ю. М. Вдосконалення робочих органів для підрізання та підйому ґрунту розрихлювально-сепаруючою машиною //Инженерія природокористування. – 2017. – №. 2. – С. 74-77.
19. Нанка О. В., Сиромятников Ю. М. Вплив частоти обертання ротора ґрунтообробної експериментальної установки на показники якості //Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортногo комплексів. – 2019. – №. 15. – С. 96-109.
20. Pashchenko V. F. et al. The influence of local loosening of the soil on soybean productivity // Tractors and Agricultural Machinery. – 2019. – №. 5. – С. 79-86.
21. Сыромятников Ю. Н. Рабочие органы для подрезания и подъёма почвы почвообрабатывающей рыхлительно-сепарирующей машины //Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – Т. 3. – №. 43.
22. Пащенко В. Ф., Сиромятников Ю. М., Храмов М. С. Якісні показники роботи ґрунтообробної установки при вирощуванні цукрових буряків //Овочівництво і баштанництво. – 2019. – №. 65. – С. 39-49.
23. Зборщик Л. А. и др. Эффективность фракционного анализа при разделении твердых сыпучих веществ //Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2019. – №. 4. – С. 81-88.
24. Dudchenko V. et al. Influence of the level and duration of infestation of crops on rice yield //Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Plant Protection and Quarantine. – 2021. – №. 67. – С. 140-149.
25. Lodwick L. A. Arable weed seeds as indicators of regional cereal provenance: a case study from Iron Age and Roman central-southern Britain //Vegetation History and Archaeobotany. – 2018. – Т. 27. – №. 6. – С. 801-815.

References

1. Ivanyshyn V. et al. Prospects of growing miscanthus as alternative source of biofuel //Renewable Energy Sources: Engineering, Technology, Innovation. – Springer, Cham, 2018. – P. 801-812.
2. Günel H. et al. Threats to sustainability of soil functions in Central and Southeast Europe //Sustainability. – 2015. – T. 7. – №. 2. – P. 2161-2188.
3. Kusi N. Y. O. et al. Phosphorus fertilization and enhanced efficiency products effects on sugar-beet //Industrial Crops and Products. – 2021. – T. 171. – P. 113887.
4. Finger R. et al. Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment //Annual Review of Resource Economics. – 2019. – T. 11. – P. 313-335.
5. Schmidt G. et al. Physical Soil Properties and Erosion //KULUNDA: Climate Smart Agriculture. – Springer, Cham, 2020. – P. 155-166.
6. Kholodov V. A. et al. Contents of Organic Carbon and Nitrogen in Particle-Size Fractions of Aggregates of Typical Chernozems (Protocalcic Chernozems) //Eurasian Soil Science. – 2021. – T. 54. – №. 3. – P. 366-371.
7. Tedeeva A. A. et al. Non-traditional legumes in the soil-protecting crop rotation of the mountain zone of the Republic of North Ossetia-Alania //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – T. 1942. – №. 1. – P. 012053.
8. Shevchenko V. A. et al. Regulation of agrophysical indicators of degraded sod-podzolic soil fertility using a system of fertilizers and predecessors //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2020. – T. 548. – №. 6. – P. 062032.
9. Li Y. et al. Residue retention and minimum tillage improve physical environment of the soil in croplands: A global meta-analysis //Soil and Tillage Research. – 2019. – T. 194. – P. 104292.
10. De Andrade Bonetti J. et al. Resilience of soils with different texture, mineralogy and organic matter under long-term conservation systems //Soil and Tillage Research. – 2017. – T. 174. – P. 104-112.
11. Hou L. H. et al. Use of X-ray tomography for examining root architecture in soils //Geoderma. – 2022. – T. 405. – P. 115405.
12. Jahangir M. M. R. et al. Bio-Compost-Based Integrated Soil Fertility Management Improves Post-Harvest Soil Structural and Elemental Quality in a Two-Year Conservation Agriculture Practice //Agronomy. – 2021. – T. 11. – №. 11. – P. 2101.
13. Gülser C., Ekberli I., Candemir F. Spatial variability of soil physical properties in a cultivated field //Eurasian Journal of Soil Science. – 2016. – T. 5. – №. 3. – P. 192-200.
14. Nanka A. V., Syromyatnikov Yu. N. Vliyanie chastoty vrashcheniya rotora pochvoobrabatyvayushchej mashiny na kachestvennye pokazateli eyo raboty //Agrotekhnika i energoobespechenie. – 2018. – №. 2 (19). – P. 101-115.
15. Syromyatnikov Yu. N. Sovershenstvovanie rabochih organov rotora ryhlitel'no-separiruyushchej pochvoobrabatyvayushchej mashiny obespechivayushchih minimal'nye zatraty energii na ego rabotu //Inzheneriya prirodokoristuvannya. – 2018. – №. 1. – P. 91-95.
16. Syromyatnikov Yu. N. Rezul'taty polevyh issledovaniy rotnoj pochvoobrabatyvayushchej ryhlitel'no-separiruyushchej mashiny s eksperimental'nymi rabochimi organami //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №. 5 (163). – P. 184-192.
17. Syromyatnikov Yu. N. Issledovanie processa raboty eksperimental'nogo kul'tivatora dlya sploshnoj obrabotki pochvy //Aekonomika: ekonomika i sel'skoe hozyajstvo. – 2018. – №. 4. – P. 4-4.
18. Syromyatnikov Yu. M. Vdoskonalennia robochykh orhaniv dlia pidrizannia ta pidiomu gruntu rozrykhlivalno-separuiuchoiu mashynoiu //Inzheneriia pryrodokorystuvannia. – 2017. – №. 2. – P. 74-77.
19. Nanka O. V., Syromyatnikov Yu. M. Bplyv chastoty obertannia rotora hruntoobrobnoi eksperymental'noi ustanovky na pokaznyky yakosti //Tekhnichniy servis ahropromyslovoho, lisovofo ta transportnoho kompleksiv. – 2019. – №. 15. – P. 96-109.
20. Pashchenko V. F. et al. The influence of local loosening of the soil on soybean productivity //Tractors and Agricultural Machinery. – 2019. – №. 5. – P. 79-86.
21. Syromyatnikov Yu. N. Rabochie organy dlya podrezaniya i pod'yoma pochvy pochvoobrabatyvayushchej ryhlitel'no-separiruyushchej mashiny //Vestnik agrarnoj nauki Dona. – 2018. – T. 3. – №. 43.
22. Pashchenko V. F., Syromyatnikov Yu. M., Khramov M. S. Yakisni pokaznyky roboty gruntoobrobnoi ustanovky pry vyroshchuvanni tsukrovkykh buriakiv //Ovochivnytstvo i bashtannytstvo. – 2019. – №. 65. – P. 39-49.
23. Zborshchik L. A. i dr. Effektivnost' frakcionnogo analiza pri razdelenii tverdyh sypuchih veshchestv //Nauchnyj vestnik NIIGD Respirator. – 2019. – №. 4. – P. 81-88.
24. Dudchenko V. et al. Influence of the level and duration of infestation of crops on rice yield //Interdepartmental Thematic Scientific Collection of Plant Protection and Quarantine. – 2021. – №. 67. – P. 140-149.
25. Lodwick L. A. Arable weed seeds as indicators of regional cereal provenance: a case study from Iron Age and Roman central-southern Britain //Vegetation History and Archaeobotany. – 2018. – T. 27. – №. 6. – P. 801-815.

Аннотация

**Показатели качества почвообрабатывающей машины
стратификатора с рыхлительно-сепарирующим устройством
при выращивании свеклы**

**Ю.Н. Сыромятников, П.С. Сыромятников,
В.В. Семенов, Р.А. Цюрюпа, М.М. Вицотенко**

В результате обработки почвообрабатывающей машиной стратификатором с рыхлительно-сепарирующим устройством происходит расслоение грунта на четыре подслоя: сверхсеменного, семенного, подсеменного и подпахотного. Из сверхсеменного подслоя полностью удалены отдельные комья почвы размером более 20 мм. В семенном подслое образуется наиболее ценная в агрономическом отношении структура почвы, размеры которой не превышают 3-х кратного размера семян, плотность созданного подсеменного подслоя не превышает 1,25 г/см³. Подпахотный подслой не имеет плотности больше 1,3 г/см³ и твердости в плужной подошве более 3 МПа, что обеспечивается основной обработкой почвы перед посевом.

Определено, что машина для оптимизации агрофизических свойств пахотного слоя почвы позволяет по сравнению с традиционными культиваторами повысить коэффициент структурности примерно в 2,5 раза. Актуальность заключается в том, что обработка почвы с использованием почвообрабатывающей машины стратификатора с рыхлительно-сепарирующим устройством позволит усовершенствовать методы предпосевной обработки для улучшения ее агротехнических качеств, исключив такие технологические операции как боронование и культивацию, а также провести подготовку почвы к посеву. Использование экспериментальной почвообрабатывающей машины стратификатора с рыхлительно-сепарирующим устройством для предпосевной подготовки почвы при выращивании сахарной свеклы по сравнению с традиционными орудиями за счет улучшения качества обработки почвы позволяет получить всхожесть раньше на 3–4 дня и обеспечить лучшее сохранение влаги в почве на 3–4%, а также существенно снизить засоренность посевов и повысить урожайность. Кроме того, исследования показали, что в течение всего вегетационного периода развития растений агрофизические параметры обрабатываемого слоя почвы сохраняли относительную стабильность.

Ключевые слова: *один проход, структура, слой, строение, экспериментальная машина, поверхность, обработка, качество, грунт, свекла.*

Abstract

**The quality indicators of a stratifier growing machine
with a riping-separating device in beet growing**

**Yu.N. Syromyatnikov, P.S. Syromyatnikov,
V.V. Sementsov, R.A. Tsyurupa, M.M. Vitsotenko**

As a result of processing by a tillage machine with a stratifier with a ripping-separating device, the soil is stratified into four sublayers: superseed, seed, underseed and subarable. Completely removed from the superseed sublayer individual clods of soil larger than 20 mm. In the seed sublayer, the most agronomically valuable soil structure is formed, the size of which does not exceed 3 times the size of the seeds, the density of the created subseed sublayer does not exceed 1,25 g/cm³. The subsurface sublayer has no density 1,3 g/cm³ and hardness in the plow pan more than 3 MPa, which is ensured by the main tillage before sowing.

It was determined that the machine for optimizing the agrophysical properties of the arable soil layer allows, compared with traditional cultivators, to increase the structural coefficient by about 2.5 times. The relevance lies in the fact that soil cultivation using a stratifier tillage machine with a ripping-separating device will improve the methods of pre-sowing treatment to improve its agrotechnical qualities, eliminating such technological operations as harrowing and cultivation, as well as preparing the soil for sowing. The using of an experimental stratifier soil-cultivating machine with a ripping-separating device for pre-sowing soil preparation when growing sugar beet, in comparison with traditional tools, by improving the quality of tillage, allows you to get germination earlier by 3–4 days and ensure better moisture retention in the soil by 3–4%, as well as significantly reduce the contamination of crops and increase yields. In addition, studies have shown that during the entire growing season of plant development, the agrophysical parameters of the cultivated soil layer remained relatively stable.

Keywords: *one pass, structure, layer, structure, experimental machine, surface, processing, quality, soil, beetroot.*

Бібліографічне посилання/ Bibliography citation: Harvard

Syromyatnikov, Y. N. et al. (2022) 'The quality indicators of a stratifier growing machine with a riping-separating device in beet growing', *Engineering of nature management*, (1(23)), pp. 133 - 139.

Подано до редакції / Received: 07.02.2022