

УДК 631.331

М.С. Шведик

Луцький національний технічний університет

## АГРОТЕХНІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ДО ВИСІВУ НАСІННЯ ЗЕРНОВИХ КОЛОСОВИХ КУЛЬТУР У СВІЖОЗОРАНИЙ ҐРУНТ

*У статті наведено результати аналізу причин, що стримують висів насіння зернових колосових культур у свіжозораний ґрунт та запропоновано нову технологію сівби зі створенням у розпушеному ґрунті сприятливих умов у період від фази проростання насіння до фази кущіння.*

Ключові слова: *свіжозораний ґрунт, капіляри, обрив коренів, рядки, ущільнення, розпушення, щільни, ложе, сівба, зерно, туки, поверхневий шар.*

**Постановка проблеми.** У світовій практиці насіння зернових колосових культур у свіжозораний ґрунт не висівають, оскільки внаслідок руйнування капілярної системи припиняється підйом вологи з нижніх шарів до насіння, що негативно позначається на його проростанні. Окрім цього, внаслідок самоосідання ґрунту, відбувається обрив коренів після проростання насіння та випирання (оголення) вузла кущіння, що призводить не тільки до зниження їх життєдіяльності, а й до загибелі. Отже, можна вважати, що повне осідання ґрунту до початку сівби є основною агротехнічною вимогою, дотримання якої забезпечує сприятливі умови для проростання насіння та наступного розвитку і росту паростка.

Тому виникає необхідність у розробці нової технології висіву насіння у свіжозораний ґрунт, яка забезпечить у ньому такі ж самі сприятливі умови для проростання насіння та наступного розвитку і життєдіяльності рослин, що створюються після повного осідання ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літературних джерел з питань основного і передпосівного обробітку ґрунту та висіву насіння і туків показує, що вони є достатньо вивчені. На основі результатів досліджень авторами [1–8, 11] розроблені і запропоновані сільськогосподарському виробництву відповідні рекомендації. Але ці рекомендації стосуються насамперед щодо втілення організаційних і технічних заходів, зокрема таких як вибору оптимального значення глибини, термінів і способів обробітку ґрунту та сівби, застосування відповідного набору одноопераційних ґрунтообробних машин для їх реалізації, і лише частково таких агротехнічних заходів, як проведення обробітку ґрунту з оборотом пласту чи без нього, або застосування прямого посіву. У той же час агротехнічні заходи ще не вичерпали усіх своїх можливостей і не стільки в питаннях скорочення технологічних операцій, скільки в питаннях регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів, раціонального і ефективного використання вологи в період проростання насіння та подальшого росту і розвитку зернових колосових культур, і зокрема щодо висіву насіння у свіжозораний ґрунт.

**Метою дослідження** є аналіз причин, що стримують висів насіння зернових колосових культур у свіжозораний ґрунт та розробка агротехнічних передумов до стабілізації водно-повітряного режиму в кореновому шарі в період від фази проростання насіння до фази кущіння.

**Результати дослідження.** Аналіз сучасних систем передпосівного обробітку ґрунту для зернових колосових культур показує, що вони передбачають вирішення трьох основних задач [1, 2, 3, 11]:

- приведення ґрунту до осілого стану, придатного для вкладання на ньому насіння;
- створення умов для проникнення крізь верхній шар ґрунту як атмосферного повітря до насіння, що проростає, так і самого проростка на денну поверхню;
- очищення розпушеного верхнього шару ґрунту від насіння бур'янів і його органів здатних до проростання.

Реалізація цих задач забезпечується за умови виконання комплексу агротехнічних заходів з використанням одноопераційних ґрунтообробних машин у такій послідовності: оранка – осідання ґрунту – перший передпосівний обробіток ґрунту – другий передпосівний обробіток ґрунту – сівба. Так, перша задача реалізується природнім шляхом – самоосіданням ґрунту після оранки протягом 3–5 тижнів, а друга і третя – вирішуються з певним інтервалом у часі шляхом проведення дворазової культивуації, внаслідок чого ґрунт добре розпушується і стає легкопроникним як для атмосферного повітря, так і для проникнення крізь нього паростка на денну поверхню. При цьому глибина обробітку ґрунту не повинна перевищувати глибини заробляння насіння, інакше насіння

вкладатиметься не на тверде ложе, а в розпушений ґрунт, що негативно позначатиметься на його проростанні. Під час культивуації ґрунту сходи бур'янів підрізуються стрілчастими лапами і гинуть. Повторна культивуація проводиться через 5–7 днів після першої і забезпечує зниження основної маси пророслого насіння бур'янів. Після цього відразу ж проводиться висів насіння зернових колосових культур.

Однак така технологія сівби потребує трикратного проходу агрегату по одному й тому ж полю. У той же час аналіз процесів, що відбуваються в ґрунті після основного його обробітку – оранки, показує, що період для природного осідання ґрунту триває від 3 до 5 тижнів і здебільшого співпадає з оптимальним строками сівби зернових колосових культур. Разом з тим, він є найсприятливішим періодом для того, щоб насіння бур'янів добре прогрілось, набрякло, проросло, і дало сходи. Таким чином, тут чітко простежується агрономічне протиріччя, яке виникає між необхідністю дотримання вищеозначеного періоду для повного самоосідання ґрунту до початку сівби, що запобігає обриву коренів після проростання насіння зернових колосових культур та випиранню (оголенню) їх вузла кушіння, і необхідністю висіву насіння у ґрунт з якого ще не встигла випаруватись волога і не проросли бур'яни. А це є основною причиною, що призводить не тільки до напружень у виконанні осінньо-польових робіт і затягуванні строків сівби, а й до зайвих трудових і фінансових затрат.

Єдиним компромісним рішенням цього протиріччя на даний час є проведення дворазової передпосівної культивуації спрямованої як на знищення бур'янів, так і на розпушення осілого ґрунту.

Отже, на основі викладеного можна зробити висновок, що період з 3–5 тижнів необхідний для природного самоосідання ґрунту є невиправдано тривалим, оскільки його можна за рахунок штучного ущільнення ґрунту спеціальними робочими органами скоротити до 1–2 днів і відразу ж провести сівбу [9].

Одним з найбільш ефективних шляхів ущільнення свіжозораного поля і стабілізації водно-повітряного режиму в кореновому шарі на період протікання фази від проростання насіння до настання кушіння, є необхідність в застосуванні такого агрозаходу, який би забезпечував постійну подачу води піднятої по капілярах у поверхневий шар до зони насінневого ложа з мінімальним її випаровування через поверхню міжрядь. Очевидно, що ґрунт при цьому необхідно ущільнювати тільки у рядках, а в міжряддях залишати в розпушеному стані [10]. Це дозволить технологічний процес підготовки ґрунту до сівби, що складається з п'яти операцій, скоротити за рахунок виключення з нього передпосівної культивуації до двох операцій, сумістивши ущільнення ґрунту з сівбою, тобто він протікатиме за такою схемою: оранка – ущільнення ґрунту в рядках з одночасним висівом насіння. При цьому насіння зернових колосових культур вкладатиметься на тверде ложе з відновленою капілярною системою, а після заробляння знаходитиметься у ґрунті на значно меншій глибині, ніж насіння бур'янів і тим самим для нього створюються більш сприятливі умови для проростання та виходу проростків на денну поверхню. Таким чином, забезпечується стабілізація водно-повітряного режиму в кореновому шарі від фази проростання насіння до фази кушіння. Одночасно з висівом насіння висіваються і туки, тобто висів здійснюється у двох ярусах з ґрунтовим прошарком.

Очевидно, що такий агротехнічний прийом можна реалізувати за схемою двохярусного висіву насіння зернових колосових культур і туків у свіжозораний ґрунт з стабілізацією водно-повітряного режиму в кореновому шарі, що наведеною на рис. 1, на якому зображено розріз орного шару впоперек рядків з поетапним утворенням щілин, ущільненням у них ґрунту, висіву туків, формування насінневого ложа, вкладання насіння, його засипання ґрунтом, ущільнення поверхневого шару та прорізання щілин. Запропонований спосіб сівби у свіжозораному ґрунті з стабілізацією водно-повітряного режиму в кореновому шарі здійснюється наступним чином.

Під час переміщення посівного агрегату поверхнею свіжозораного поля (рис. 1 а), його робочі органи ущільнюють ґрунт окремими рядками 1 шляхом вдавлювання до утворення щілин 2 глибиною 8–10 см на дно 3 яких висівають туки 4 (рис. 1 б). При цьому ґрунт у міжряддях 5 не обробляють, а залишають у розпушеному стані. При подальшому переміщенні посівного агрегату з поверхні поля самопливом зсипається на туки 4 шар ґрунту 6, який повністю закриває утворені щілини 2 (рис. 1 а). Після цього цей шар ґрунту також ущільнюють шляхом його вдавлювання до формування у верхньому ярусі нової посівної борозни 7 (рис. 1 в), глибиною 4–5 см з твердим ложем 8, на яке висівають насіння 9 (рис. 1 г), і закривають його ґрунтом 10. При цьому між насінням і туками створюється надійний ґрунтовий прошарок 11 товщиною  $\delta$ , який запобігає хімічним опікам корінців при їх прямому контакті з туками, а в рядках (в ущільненому шарі ґрунту) віднов-

люється капілярна система, у той час як у міжряддях (у розпушеному ґрунті) вона відсутня. При подальшому переміщенні посівного агрегату поверхневий шар ґрунту 12 (рис. 2) ущільнюють окремими смугами шириною кратною, наприклад, 3–5 рядкам на глибину 2–3 см, а по центру кожного рядка прорізають щілину 13 глибиною меншою, наприклад, на 10 мм від глибини заробки насіння і шириною не більше 5 мм.

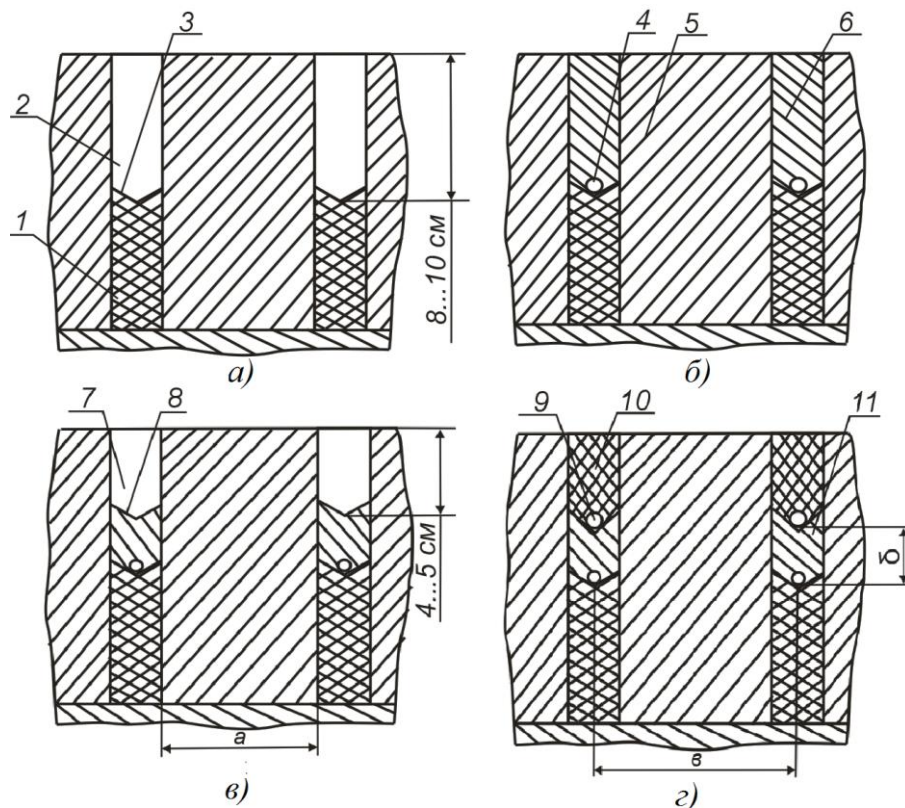


Рис. 1. Схема двохярусного висіву насіння і туків у свіжозораний ґрунт з стабілізацією водно-повітряного режиму в кореновому шарі: а – розріз свіжозораного поля в поперек рядків з утвореними щілинами і ущільненим у них ґрунтом; б – щілини, на дно яких висіяні туки і закриті ґрунтом; в – щілини з ущільненим ґрунтом, що самоосипався з поверхні поля на туки, і сформованим насіннєвим ложем; г – висіяне насіння і засипаним ґрунтом (1 – рядок; 2 – щілина; 3 – дно; 4 – туки; 5 – міжряддя; 6, 10 – ґрунт; 7 – посівна борозна; 8 – насіннєве ложе; 9 – насінина; 11 – ґрунтовий прошарок).

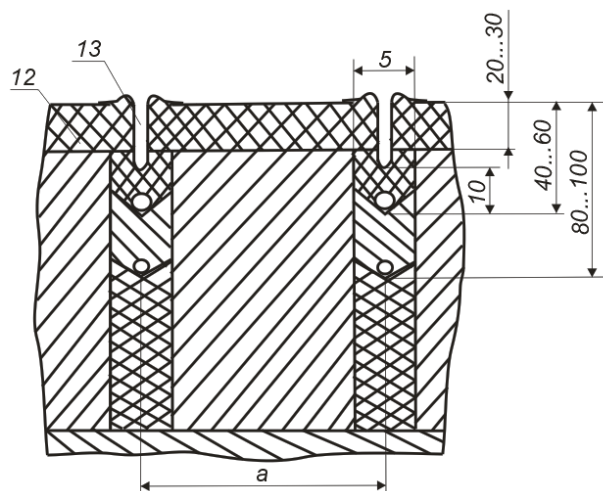


Рис. 2. Схема ущільнення поверхні поля з прорізанням щілин по центру кожного рядка: 12 – поверхневий шар; 13 – щілина.

Таким чином, над міжряддями 1 (рис. 3) утворюється щільна кірка 9, яка перешкоджає виходу повітря з ґрунту. При цьому подача і насичення повітрям ґрунту в рядках 2 відбувається

наступним чином. Вдень, при нагріванні поверхні поля, тепло поступово передається до нижніх шарів ґрунту, внаслідок цього ґрунт, а з ним і повітря, що знаходиться у порах 12, нагрівається і розширюється. При цьому тиск зростає і під його дією міжагрегатні зв'язки руйнуються і в новоутворені тріщини 11 проникає повітря.

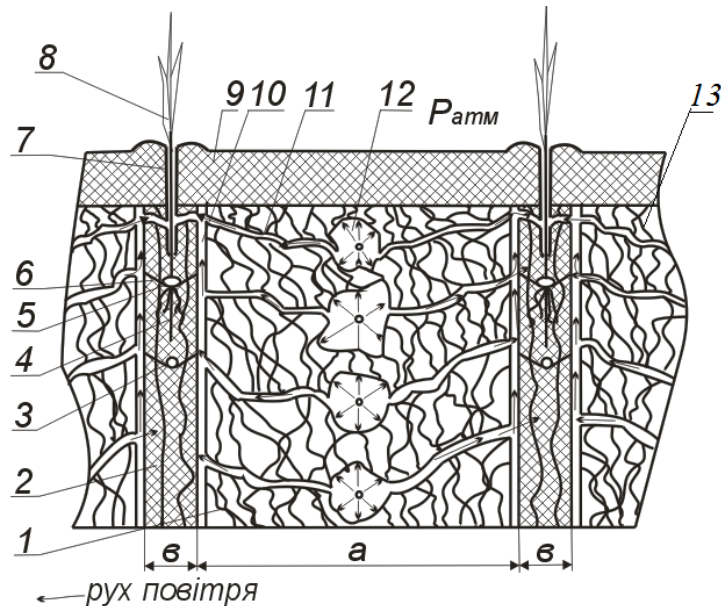


Рис. 3. Схема стабілізації водно-повітряного режиму в кореновому шарі: 1 – міжряддя; 2 – рядок; 3 – туки; 4 – первинні корені; 5 – насіннина; 6 – насінневе ложе; 7 – прорізана щілина; 8 – стебло; 9 – поверхнева кірка; 10 – вертикальна тріщина; 11 – бічні тріщини; 12 – пори; 13 – капілярна система.

Необхідно зазначити, що внаслідок ущільнення поверхневого шару ґрунту, його границя міцності зростає і опірність руйнуванню буде значно вищою, ніж розпушеного ґрунту в міжряддях. Але так як тріщини формуються під дією сил тиску, то їх результуюча буде спрямовуватись в ті місця, де менший опір руйнуванню ґрунту. Цілком очевидно, що в напрямку рядків опір руйнуванню ґрунту буде значно меншим, ніж у напрямку ущільненого поверхневого шару. А тому результуюча сила тиску буде направлена під кутом у сторону рядка, а отже і напрям тріщини також буде напрямлений у бік рядка. Оскільки між ущільненим ґрунтом у рядках і розпушеним ґрунтом у міжряддях є границя їх розмежування, яка становить собою вертикальну тріщину 10, що входить в розпушений ґрунт над рядком, то новоутворені бічні тріщини 11 входять у вертикальні тріщини, з яких у свою чергу аналогічним чином утворюються додаткові бічні тріщини, які входять у прорізану щілину 7.

Таким чином, у ґрунті утворюється припливно-витяжна вентиляційна система у вигляді тріщин (щілин-каналів), яка працює на різниці тисків між атмосферним і ґрунтовим повітрям. Так, вдень повітря, що знаходиться у порах, при нагріванні ґрунту розширюється і під дією тиску по бічних тріщинах надходить у вертикальні тріщини, і з них через прорізану щілину виходить в атмосферу. У нічний час, внаслідок охолодження ґрунту, повітря у порах стискується і під дією розрідження через прорізану щілину, а далі через вертикальні і бічні тріщини засмоктується назад у пори. Таким чином, внаслідок постійного підйому-опускання (зворотно-поступального руху) повітря у вертикальних тріщинах відбувається аерація (насичення повітрям) ґрунту, що знаходиться у рядках, та виведення з нього вуглекислого газу в період від фази проростання насіння до фази кушіння.

Такий обробіток забезпечує після висіву насіння в свіжозораний ґрунт стабілізацію водно-повітряного режиму в кореновому шарі, що створює сприятливі умови для проростання насіння зернових колосових культур.

Експериментальні дослідження з висівом насіння пшениці у свіжозораний ґрунт з стабілізацію водно-повітряного режиму в кореновому шарі показали, що в період від фази проростання насіння до фази кушіння випаровування води в порівнянні із звичайним рядовим висівом зменши-

лись у три рази, паростки пшениці на денній поверхні з'явилися на 3 дні раніше, а польова схожість насіння становила 100%, у той час як на рядовому посіві вона не перевищувала 80%.

Використання запропонованого способу сівби дозволяє за рахунок створення поверхневої кірки зменшити випаровування води з поверхні поля і, відповідно, створити більш сприятливі умови для зволоження тільки тієї частини об'єму ґрунту, в якому з насіння зернових культур проростають паростки, розвивається їх коренева система до моменту виходу на денну поверхню та мінімального притоку вологи до міжрядь, в яких знаходиться насіння бур'янів. При цьому завдяки прорізаний в поверхневій кірці по центру кожного рядка щілині забезпечується постійний підйом-опускання (зворотно-поступальний рух) повітря у вертикальних тріщинах, внаслідок цього відбувається аерація (насичення повітрям) ґрунту, що знаходиться у рядках, та виведення з нього вуглекислого газу в період від фази проростання насіння до фази кушіння.

### Висновки

Таким чином, на підставі викладеного можна зробити наступні висновки:

1. Період з 3–5 тижнів, який необхідний для природного самоосідання свіжозораного ґрунту, здебільшого співпадає з оптимальними строками сівби зернових колосових культур, є не виправдано тривалим, оскільки у цей час відбувається інтенсивне випаровування вологи. Його можна скоротити за рахунок штучного ущільнення свіжозораного ґрунту спеціальними робочими органами до 1–2 днів і відразу ж провести сівбу.

2. З метою створення у свіжозораному ґрунті сприятливих умов для проростання насіння зернових колосових культур і несприятливих для насіння бур'янів, ґрунт необхідно ущільнювати тільки у рядках, а в міжряддях залишати в розпушеному стані.

3. Проведення ущільнення ґрунту тільки у рядках протягом 2–3 днів після оранки дає можливість вилучити з технологічного процесу передпосівну культивуацію і одночасно провести висів насіння за один прохід агрегату, що знімає напруження при виконанні осінньо-польових робіт та скорочує матеріальні і фінансові затрати на їх проведення.

4. Ущільнення поверхневого шару ґрунту окремими смугами шириною кратною, наприклад, 3–5 рядкам на глибину 2–3 см, та прорізання по центру кожного рядка щілини глибиною меншою на 10 мм від глибини заробки насіння і шириною не більше 5 мм, забезпечує постійний зворотно-поступальний рух повітря у вертикальних тріщинах, внаслідок цього відбувається насичення повітрям ґрунту, що знаходиться у рядках, та виведення з нього вуглекислого газу в період від фази проростання насіння до фази кушіння.

1. Гудзь В.П. Шляхи підвищення продуктивності інтенсивних сортів озимої пшениці. – К.: Урожай, 1989. – 136 с.
2. Синягин И.И. Площади питания растений. Россельхозиздат. – 1975. – 833 с.
3. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Т.1. Водные свойства почв и передвижение почвенной влаги. Гидрометеорологическое изд. Ленинград, 1965. – 664 с.
4. Иовенко Н.Г. Водно-физические свойства и водный режим почв УССР. – Гидрометеорологическое изд. – Ленинград, 1960. – 352 с.
5. Ворона Л.И. Запасы продуктивной влаги в дерново-подзолистой супесчаной почве при различных приемах обработки. – Агротехніка і ґрунтознавство, 1978, № 35, С. 74-75.
6. Рамазанов Р.Я. Изменение водно-физических свойств карбонатных черноземов в зависимости от обработки почвы. – Почвоведение, 1977, № 5, С.73-83.
7. Мусиенко Н.Н., Тернавский А.И. Корневое питание растений: Учеб. Пособие. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 203 с.
8. Векірчик К.М. Фізіологія рослин. К.: Вища шк. Головне вид-во, 1984. – 239 с.
9. Шведик М.С. Агротехнічні передумови до стабілізації водно-повітряного режиму в кореновому шарі ґрунту. Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 14. – Луцьк: Ред.- вид. відділ ЛНТУ, 2009. – 546 с.
10. Шведик М.С. Агротехнічні передумови до стабілізації структурно-механічних властивостей ґрунту в період проростання насіння. Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст. – Вип. 14. – Луцьк: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2006. – 306 с.
11. Marcilonek S. Zmienność zapasów wody w glebie w okresie wegetacji. – Zecz. probl. post. nauk. rol., 1978, № 205, 103-114.