



М. Я. Бомба
доктор с.-г. наук, професор
Львівського інституту економіки і туризму
bomba-m@ukr.net

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Анотація. У статті із наукових і прикладних позицій, а також з урахуванням соціально-економічних, матеріально-енергетичних та екологічних умов висвітлено проблемні питання щодо проектування систем обробітку ґрунту у сівозмінах Західного регіону України в баченні автора. Звертається увага на переваги та недоліки різних способів та глибини обробітку ґрунту. Аргументовано представлена діагностика процесів, що відбуваються в польовій сівозміні у зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту. Багаторічні дослідження, проведені на різних ґрунтових відмінах свідчать про те, що найбільш раціональною системою обробітку є поєднання в сівозміні глибокої полицевої оранки під 1-2 просапні культури і ріпак з мілким розпушуванням ґрунту без оборту пласта під решту культур, в основному, суцільного способу сіви. При цьому витрати енергії за традиційної системи обробітку ґрунту у зерно-буракової сівозміні становлять близько 1246,8 Мдж/га і комбінованої – 424,6 Мдж/га.

Ключові слова: ґрунт, обробіток ґрунту, полицева оранка, мілке і поверхнєве розпушування, ресурсозбереження.

М. Я. Бомба

доктор сільськогосподарських наук, професор
Львовский институт экономики и туризма

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Аннотация. В статье из научных и прикладных позиций, а также с учетом социально-экономических, материально-энергетических и экологических условий освещены проблемные вопросы по проектированию систем обработки в севооборотах Западного региона Украины в видении автора. Обращается внимание на преимущества и недостатки различных способов и их глубины при обработке почвы. Аргументировано представлена диагностика процессов, которые происходят в полевом севообороте в связи с интенсивностью обработки почвы. Наиболее рационально проводить глубокую вспашку на 30–32 см под пропашные культуры и мелкое рыхление под культуры сплошного способа сева.

Рыхление почвы без оборота пласта нужно проводить после пропашных культур под яровые зерновые, а также после многолетних и однолетних трав, зернобобовых, кукурузы на зеленый корм и силос под озимые на почвах легкого механического состава. Заслуживает внимания применение поверхностной и мелкой обработки почвы при выращивании промежуточных культур, что обеспечивает экономию энергозатрат в пределах 25–60%. Однако при насыщении звеньев севооборота зерновыми культурами эффективность глубокой вспашки возрастет, а при введении минимизированной обработки возникает потребность в применении более широкого ассортимента гербицидов.

Разработанная комбинированная система обработки обеспечивает общий выход кормовых единиц с одного гектара севооборотной площади 7,24 т, а традиционная – 7,06 т. При этом затраты энергии при традиционной системе обработки в зерново-свекловичном севообороте составляют около 1246,8 Мдж/га, а комбинированной – 424,6 Мдж/га.

Ключевые слова: почва, обработка почвы, отвальная вспашка, мелкое поверхностное рыхление, ресурсосбережение.

М. Y. Bomba

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Lviv Institute of Economy and Tourism

CONCEPTUAL APPROACHES TO THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TILLAGE SYSTEMS

Abstract. The article highlights the problematic issues of the design of tillage systems in crop rotations in Western Ukraine and the ways of their improvement in the vision of the author. Attention is drawn to the advantages and disadvantages of different ways and the depth of tillage. Diagnostic processes occurring in the field crop rotation due to the intensity of cultivation are represented in a well-argued manner. Long-term studies conducted on different soil reversing indicate that the most rational system of cultivation in the rotation is a combination of deep plowing 1–2 in row crops, and canola loosening of the shallow soil layer without rotation for the rest of the crops.

Keywords: the ground, tillage, plowing, shallow soil layer, diagnostic processes.

Постановка проблеми. У системі агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунту й продуктивності сільськогосподарських культур, чільне місце відводиться раціональному обробітку ґрунту. Правильний вибір сприяє поліпшенню водно-повітряного, теплового й поживного режимів, забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, хворобами й шкідниками, а також є одним із найголовніших заходів щодо захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії [5].

Обробіток ґрунту, подібно до застосування добрив, має три аспекти: біолого-екологічний, виробничо-економічний і механічний. Межі механічного й виробничо-економічного аспектів обробітку ґрунту достатньо опрацьовані,

тобто встановлені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З історії механічного обробітку ґрунту в Україні, як головної ланки системи землеробства, відомі періоди, коли погляди науковців і практиків були досить часто протиречивими.

Значна кагорта вчених, інколи й у категоричній формі, відстоювала переваги глибокої оранки у формуванні врожаю більшості сільськогосподарських культур, інша, навпаки, – перевагу надавала так званім енергоощадним, ґрунтозахисним або мінімізованим системам обробітку [4, 6–8].

Разом з тим, учені, які подекуди й мали спрощене чи однобоке бачення щодо глибинних аспектів обробітку

ґрунту (розпушувати ґрунт мілко чи глибоко, восени чи весною, застосовувати нульовий, мінімізований обробіток чи глибоку полицеву оранку), своїми судженнями збудили наукову громадськість, спонукали до більш глибоких досліджень у цій царині знань.

В цьому контексті необхідно зрозуміти просту річ, що ґрунт, який ми часто піддаємо багаторазову обробітку, є живим організмом нашої планети. Ґрунтова біота на земній кулі є чи не найчисельнішою з усього живого світу рослин і тварин, з її складними зв'язками, яка значною мірою впливає на зміну процесів ґрунтової родючості, умови їх проходження і способи регулювання, що будуть вивчатися ще не одним поколінням учених. Відтак агроном чи вчений, перед тим як втрутитись у цей живий і не впізнаний до кінця світ, повинен у кінцевому результаті бути готовим нести відповідальність за непродомуні до кінця рішення [4]. У зв'язку з цим, вже наприкінці ХХ–го століття низка дослідників намагається більш системно підійти до вивчення окресленої проблеми.

Мета досліджень. Оскільки за наявності сучасної техніки можна своєчасно та якісно провести обробіток ґрунту й зекономити час. Однак, ще недостатньо уваги приділяється біологізації та екологізації обробітку ґрунту як засадничої складової збереження та відтворення родючості ґрунтів – найбільшого багатства нашої держави.

Основні результати дослідження. Зміни суспільно-економічних формацій не могли суттєво не позначитися на світогляді людини щодо ведення хліборобської справи, в тому числі й обробітку ґрунту. Вже навіть при переході від мотиги до обробітку ґрунту примітивним дерев'яним плугом із використанням тваринної тяги селяни відчували певне полегшення. Усвідомлюючи, що плужний обробіток забезпечує найбільш повне використання природної родючості ґрунтів, його масово почали впроваджувати у рільництві, що без перебільшення можна назвати найвагомішою подією в розвитку світових цивілізацій. Тому на початку ХХ століття плуг почали застосовувати в якості знаряддя для обробітку ріллі у всіх розвинутих країнах світової спільноти. Історичний період становлення плужного обробітку ґрунту в Україні наприкінці другого тисячоліття характеризується також домінуванням цього заходу обробітку у зональних системах землеробства [7].

Але повсюдне інтенсивне застосування глибокої полицевої оранки швидко привело, з одного боку до порушення природної рівноваги, зниження ґрунтової родючості і деградації ґрунтів загалом, а з іншого – на фоні високих доз добрив традиційна оранка забезпечувала урожайність на рівні мілких і поверхневих обробітків ґрунту.

Тому почався пошук альтернативних способів обробітку ґрунту, які б базувалися на зменшенні глибини основного обробітку, поєднанні декількох операцій в одному проході агрегату, або навіть прямої сівби в необроблений ґрунт, кінцевою метою яких було сповільнення процесів розкладу органічної речовини, збереження ґрунтової фауни і флори, зменшення енергетичних витрат тощо. Однак переоцінка того чи іншого заходу в системі обробітку ґрунту, яка незавжди враховувала значення екологічного чинника та біологічних особливостей сільськогосподарських культур, досить часто давала небажані для товаровиробника наслідки.

В унісон сказаному є той факт, що товаровиробники зерна, які буквально з добрий десяток років назад масово переходили на поверхневий обробіток ґрунту при вирощуванні зернових культур, ріпаку і, навіть, цукрового буряку знову повертаються до традиційної оранки, що, очевидно, пов'язане із меркантильною вигодою – одержання високих надприбутків, ігноруванням сівозмінного чинника, станом ґрунтів та ін.

Аналіз досить обширної сучасної літератури і певного власного досвіду дав можливість систематизувати та виділити сильні і слабкі сторони глибокого полицевого та поверхневого обробітків ґрунту (рис.1).

На нашу думку, інтенсивний механічний обробіток ґрунту був і є раціональним до тих пір, коли відсутні

процеси мінералізації зверх оптимальних запасів гумусу в ґрунті, або вносяться високі дози органічних добрив. Він буває недопустимим, якщо вміст гумусу зменшується нижче рівня, необхідного для певного біологічного само-розпушення і стабільного кришіння ґрунту.

Враховуючи той факт, що для більшості ґрунтів України характерним є поступове зниження запасів гумусу із глибиною розрізу, то подальша інтенсифікація обробітку ґрунту є вкрай небезпечною.

Шкідлива дія існуючих систем обробітку на ґрунтові умови життя рослин у більшості випадків пов'язане з механічним перенесенням традиційних заходів зовсім в інші нетрадиційні умови землеробства. Подібна невідповідність способів і методів, відповідно конкретних умов зони, мало місце при інтенсивному розорюванні і використанні земель на схилах, осушених торфових ґрунтах та ін.

Мінімізований чи поверхневий обробіток для всіх культур сівозміни теж не завжди є корисним. Хоча його рекомендують з метою збереження родючості ґрунту, зменшення щільності орного шару, зниження енергозатрат тощо. Його ще називають у нас енерго- або ресурсоощадним. Запропонований і застосовується в США, Канаді, в країнах Заходу [9]. В Україні широкого застосування цей тип обробітку набув на початку третього тисячоліття і проводиться, в першу чергу, під культури суцільного способу сівби, а також окремі господарства практикують його навіть при вирощуванні цукрового буряку, ріпаку та інших просапних культур. Про те його застосування веде до руйнування ґрунтової структури верхніх горизонтів та їх токсикації внаслідок підвищених доз мінеральних добрив та застосування гербіцидів. На ґрунтах, що характеризуються меншою водопроникністю та схильні до заплівання у коренеплідних культур формуються коренеплоди неправильної форми, так звані «кучерявці», а кукурудза відстає в рості – рослини набирають блідо-зеленого забарвлення. Відчутно реагує й на мілку оранку ріпак, що має стрижневу кореневу систему, якій важко пробитися через ущільнені шари ґрунту в нижчі горизонти.

Наші багаторічні дослідження, проведені на різних ґрунтових відмінах Західного регіону України свідчать про те, що найбільш раціональною системою обробітку є поєднання в сівозміні глибокої полицевої оранки під 1–2 просапні культури і ріпак з мілким розпушуванням ґрунту без оберту пласта під решта культур, в основному суцільного способу сівби [3, 11].

Основою для різноглибинного обробітку ґрунту й раціонального поєднання різних способів і заходів є низка причин: невірність за родючістю окремих частин орного шару, що зумовлює необхідність їх перемішування або взаємного переміщення для вирівнювання ґрунтових умов життя рослин на якомога більшій глибині, іншими слова створення гомогенного орного шару за основними показниками родючості; відмінність реакції культурних рослин на ступінь ущільнення і загальну глибину розпушеного шару; відсутність необхідності цієї технологічної операції під час вирощування деяких сільськогосподарських культур; позитивний вплив чергування способів полицевого і безполицевого розпушування на очищення орного шару ґрунту від насіння бур'янів та їх вегетативних органів; необхідність у деяких випадках заміни глибокого розпушування або оранки поверхневим обробітком, що запобігає проявам водної ерозії; при різній глибині обробітку більш рівномірно розподіляються за профілем ґрунту рослинні рештки і добрива, що дозволяє загортати їх на потрібну глибину і підвищувати їх ефективність; чергування глибоких і поверхневих, поличкових і безполицевих розпушувань сприяє зменшенню витрат енергії, що є дуже важливим в умовах гострої економічної кризи в державі.

Отже, культурна оранка потрібна для: усунення диференціації орного шару за родючістю; глибокого загортання гною, соломи, сидерату для їх гуміфікації; кращого

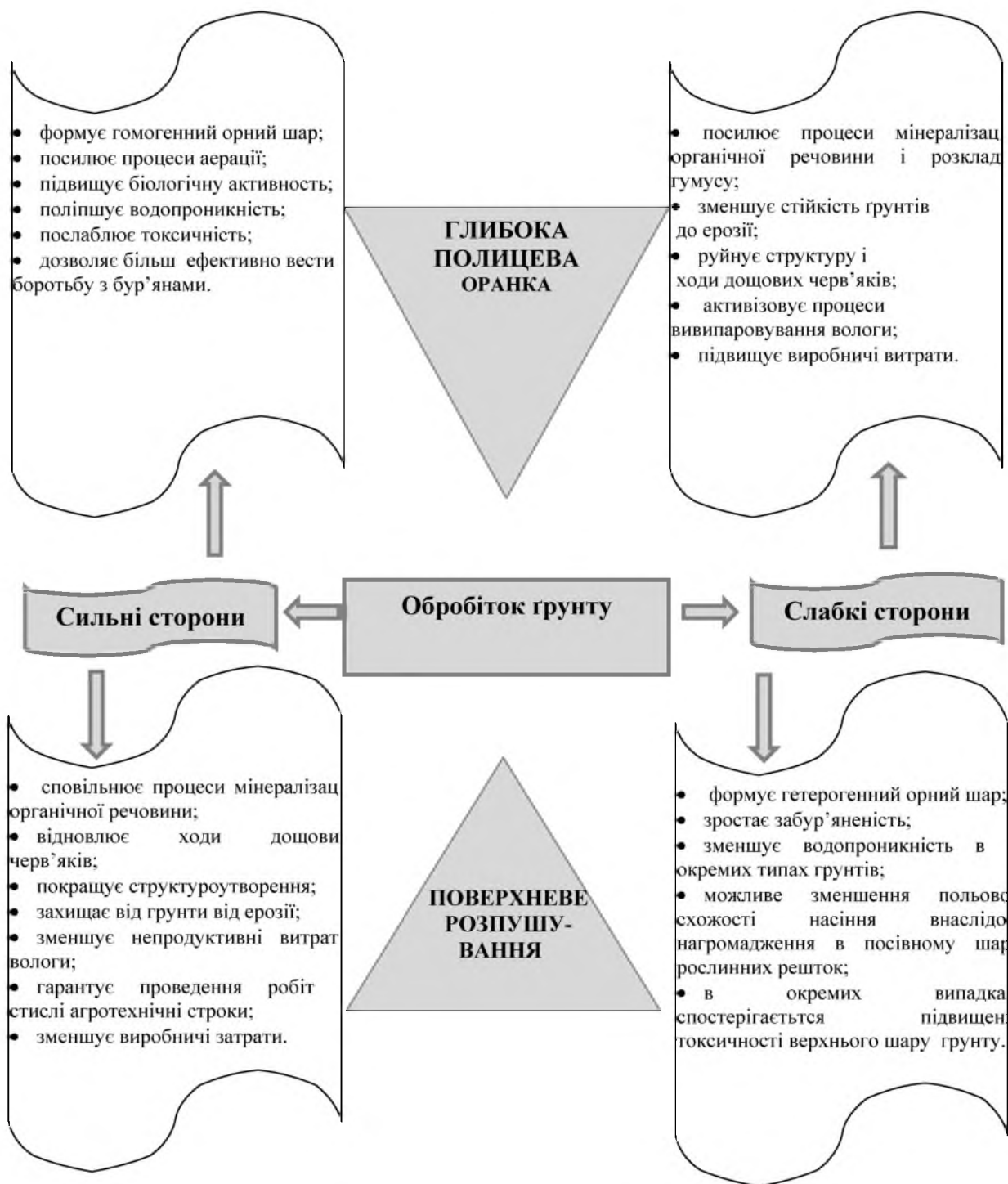


Рис. 1. Переваги і недоліки різної інтенсивності обробітку ґрунту

розвитку кореневої системи в орному шарі; реалізації біологічних особливостей культур, які добре реагують на глибоку оранку (буряк цукровий і кормовий, картопля, ріпак, частково кукурудза, деякі овочі, соняшник); для очищення від забруднення верхньої частини орного шару токсичними речовинами і зменшення його розпилення.

Розпушування ґрунту без оберту пласту потрібно проводити після просяпних культур під ярі зернові, а також після багаторічних і однорічних трав, зернобобових, кукурудзи на зелений корм і силос під озимі на ґрунтах легкого механічного складу.

Заслугує уваги застосування поверхневого і мілкового обробітку ґрунту при вирощуванні проміжних культур. При цьому забезпечується економія енерговитрат на його проведення в межах 25–60%.

Нашими дослідженнями встановлено, що зміна показників родючості ґрунту в шарі 0–30 см починається через 1,5–3 місяці після його обробітку. Проведення мілкового і безполицевого розпушування посилювало процес диференціації, який тривав у п'ятипільній сівозміні чотири роки, а після полицевої оранки родючість шарів ґрунту майже вирівнюється [4].

У зоні достатнього зволоження, де вологість ґрунту до цього часу не була лімітуючим чинником щодо формування врожаю сільськогосподарських культур, то обробіток ґрунту тут не мав вирішального значення, хоч при вирощуванні проміжних і зернових культур в окремі роки роль його зростає.

Суттєвий вплив на вибір способів і глибини обробітку має видовий і кількісний склад бур'янів у сівозмінах.

Наші дослідження показали, що при насиченні сівозмін просапними культурами, а також в ланках з проміжними на зелений корм і добриво переваг основного обробітку ґрунту в боротьбі з багаторічними бур'янами не відмічено. При насиченні ланок сівозміни зерновими культурами ефективність глибокої полицевої оранки зростає, а при запровадженні мінімізованого обробітку виникає потреба у застосуванні більш широкого асортименту гербіцидів.

Планувати застосування гербіцидів у інтенсивних технологіях необхідно для кожного конкретного випадку з прогнозуванням засміченості ґрунту і забур'яненості культур у сівозміні. За наявності широкого асортименту гербіцидів все більшого значення набуває раціональне їх використання з урахуванням біологічних особливостей культурних рослин і бур'янів, щоб запобігти і не допустити нагромадження шкідливих залишків гербіцидів у ґрунті та продукції.

Порядз тим, знання оптимальних параметрів родючості ґрунтів з врахуванням біологічних особливостей кожної культури, стану поля (попередника, внесення органічних і мінеральних добрив, засміченості ґрунту насінням бур'янів), особливостей ґрунту (щільності, аерації), клімату зони та погодних умов в окремі роки, організації

території, дозволить оптимізувати найголовніші показники родючості і найбільш раціональніше підібрати знаряддя і машини для його обробітку стосовно конкретних умов [10].

Для прикладу наведемо схему різноглибинного обробітку сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту та окреслимо його сильні та слабкі сторони при вирощуванні окремих культур у польовій п'ятипільній сівозміні західного Лісостепу України (табл. 1)

Як бачимо з аналізу процесів, що відбуваються під культурами польової сівозміни у зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту, потрібно враховувати післядію основного обробітку ґрунту при чергуванні культур в сівозміні. Найбільш раціонально проводити глибоку оранку на 30-32 см під просапні культури, за якої усувається диференціація родючості окремих частин орного шару, яка відбулася на протязі 3-4 років за проведення мілкою і безполицевого розпушування. При цьому, краще заробляються в ґрунт органічні рештки, гній та мінеральні добрива, які швидше мінералізуються, а відтак – ефективніше засвоюються рослинами із стрижневою кореневою системою. Крім цього, у нижчі шари (20-30см) попадає розпилений ґрунт із зруйнованою структурою, де вона

Таблиця 1

Діагностика процесів, що відбуваються в польовій сівозміні в зв'язку з інтенсивністю обробітку ґрунту

Культура	Обробіток ґрунту	Процеси, що відбуваються в агроєкосистемі
Конюшина лучна (коренева система стрижнева)	Весняне боронування	Біологічне розпушення та фіксація азоту. Відновлення ґрунтової родючості. Зменшуються запаси насіння бур'янів. Агротехнічна і біологічна боротьба бур'янами в агрофітоценозі. Відновлюється водотривкість структурних агрегатів. Зростає біологічна активність.
Пшениця озима (коренева система мичкувата)	Мілкий обробіток на 10-12 см Культивація з боронуванням і вирівнюванням на 5-7 см або обробіток комбінованим агрегатом	Сповільнюються процеси мінералізації органічної речовини. Локалізація поживних речовин в зоні розміщення кореневої системи та ефективне їх засвоєння. Формується гетерогенний орний шар. Часткове нагромадження у верхніх шарах токсичних речовин та схожого насіння бур'янів, для знищення останнього є потреба у застосуванні гербіцидів. Насіння бур'янів втрачає частково схожість у нижчих шарах. Зростає вміст структурних агрегатів. Не руйнуються ходи дощових черв'яків. Стабілізуються процеси біологічної активності.
Буряк цукровий (коренева система стрижнева)	Лущення стерні дисковими знаряддями на 6-8 см. Полицева оранка на 30-32 см. Боронування зябу. Культивація на 6-8 см і 3-4 см	Якісне загортання в ґрунт рослинних решток та гною. Формується гомогенний орний шар, що сприяє більш ефективнішому використанню поживних речовин рослинами із стрижневою кореневою системою. Посилуються процеси мінералізації органічної речовини. Покращується будова орного шару. Відбувається загортання в нижні шари зруйнованих структурних агрегатів і токсичних речовин. Насіння бур'янів, яке нагромаджувалося у верхніх шарах за мілкою обробітку, втрачає частково схожість у нижчих шарах. Руйнуються ходи дощових черв'яків.
Кукурудза на силос і зелений корм (коренева система мичкувата)	Мілкий обробіток на 12-14 см Боронування зябу, дві культивациі: перша на 8-10 см, друга – на глибину сівби	Локалізація поживних речовин в зоні розміщення кореневої системи та ефективне їх засвоєння. Формується гетерогенний орний шар. Часткове нагромадження у верхніх шарах токсичних речовин та схожого насіння бур'янів, для знищення останнього є потреба у застосуванні гербіцидів. Втрата схожості насіння бур'янів у нижчих горизонтах. Руйнування структури у верхніх шарах ґрунту. Відновлюються ходи дощових черв'яків. Сповільнюються процеси мінералізації органічної речовини.
Ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної (коренева система мичкувата)	Мілкий обробіток на 10-12 см. Боронування зябу. Культивація на 4-5см	Локалізація поживних речовин в зоні розміщення кореневої системи ячменю та ефективне їх засвоєння. Формується гетерогенний орний шар. Відбувається часткове нагромадження у верхніх шарах токсичних речовин та схожого насіння бур'янів, для знищення останнього є потреба у застосуванні гербіцидів. Втрата схожості насіння бур'янів у нижчих шарах. У перших 1.5-2.0 місяці спостерігається часткове руйнування структурних агрегатів у верхніх шарах ґрунту. Сповільнюються процеси мінералізації органічної речовини та починається її нагромадження. Зростає чисельність ґрунтової фауни і флори та вміст водотривких агрегатів.

відновлюється, а також токсині речовини, які також у нижчих шарах продовжують розкладатися до безпечних сполук. Те саме відбувається із насінням бур'янів: схоже насіння, що нагромадилося за поверхневих обробіток попадає здебільшого в шар 20–30 см, де частково втрачає схожість, а у верхні шари викидається очищений від насіння бур'янів ґрунт із відновленою структурою та іншими екологічно безпечними показниками ґрунтової родючості, що створюють передумови для зменшення глибини обробітку ґрунту під культури суцільного способу сівби. При цьому, вибираючи той чи інший варіант обробітку ґрунту під окрему культуру, його потрібно гармонійно вписати в систему обробітку ґрунту сівозміни, бо саме за такого підходу можна досягнути бажаного результату.

Підтвердженням вище сказаного є зростання врожайності польових культур досліджуваних агроценозів. Зокрема, за результатами наших досліджень, загальний вихід кормових одиниць з одного гектара сівозміни площі на фоні традиційної системи обробітку становив 7,06 т/га, а комбінованої – 7,24 т/га. При цьому витрати енергії за традиційної системи обробітку ґрунту становлять близько 1246,8 Мдж/га і комбінованої – 424,6 Мдж/га [1, 2, 4].

Таким чином, науково-обґрунтоване використання систем обробітку ґрунту в полях сівозміни з врахуванням ґрунтово-погодних умов і біологічних особливостей культури сприятиме підвищенню культури й ефективності землеробства, і на цій основі поліпшенню родючості орних земель та стабільній врожайності сільськогосподарських культур.

Література

1. Бомба М.Я. Научные основы обработки серых лесных почв в Украине / М.Я. Бомба // Международный с.-х. журнал. – 2001. – №2. – С.56–58.
2. Бомба М.Я. Комбинированная система обработки почвы и органическая система удобрения / М.Я. Бомба // Земледелие. – 2001. – №1. – С.21.
3. Бомба М.Я. Перспективи та можливості удосконалення обробітку ґрунту / М.Я. Бомба // Агроном. – 2003. – №2. – С.16–19.
4. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти обробітку ґрунту в сучасному землеробстві: Монографія / М.Я. Бомба, – Львів: Видавництво «Сполом», 2007. – 172с.
5. Петриченко В.Ф. Землеробство з основами екології, ґрунтознавства та агрохімії: Навчальний посібник з грифом МОН / В.Ф. Петриченко,

- М.Я. Бомба, М.В. Патица, Г.Т. Періг, П.В. Іващук. – Київ: Аграрна наука, 2011. – 492с.
6. Примак І. Д. Зміна сегетального компоненту спеціалізованої зерно-просапної сівозміни за різних систем основного обробітку ґрунту в Центральному Лісостепу України / І. Д. Примак, О. Б. Панченко // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2015. – Вип. 87 (1). – С. 164–170. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2015_87\(1\)_27](http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2015_87(1)_27).
7. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні: Наукове видання / В.Ф.С айко, А.М. Малієнко. – Київ: Видавництво ТОВ ВД «ЕКМО», 2007. – 42с.
8. Шикітка В.Л. Високоєфективні системи основного обробітку ґрунту / В.Л. Шикітка, О.Й. Качмар, М.Я. Бомба, В.Я. Іванюк // Методичні рекомендації. – Львів - Оброшино: Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААНУ, 2010. – 21с.
9. Arshad M. A. Effects of till vs no-till on the quality of soil organic matter// Soil Biol. Biochem / M.A. Arshad, M. Schnitzer, D. A., Angers, J. A . Ripmeester. – 1990. – Vol. 22. – №5. – P. 595–599.
10. Bomba M.Y. Modelowanie zyznosci szarych gleb lesnych lasostepu zachodniego Ukrainy // Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych (zeszyt 467) / M.Y. Bomba. – Warszawa, 1999. – P. 59–63.
11. Bomba M.Y. Complex infleuence of tillage and fertilization upon acidity and biological activity of Ukraine grey forest soils / M.Y. Bomba, Y.O. Kovalchuk // Scientific Conference: Natural and anthropogenic causes and effects of soil acidification. – Lublin, 2001. – P. 50.

References

1. Bomba M.Y. Scientific basis for the processing of gray forest soils in Ukraine. International Agricultural Journal, 2001, no. 2, pp.56–58 (in Ukrainian).
2. Bomba M.Y. Combined tillage system and the system of organic fertilizer. Agriculture, 2001, no.1, pp.21 (in Russian).
3. Bomba M.Y. Prospects and opportunities to improve tillage. Agronomist, 2003, no. 2, pp. 16–19 (in Ukrainian).
4. Bomba M.Y. Scientific and applied aspects of tillage in modern farming: Monograph. Lviv: Publishing House «spol», 2007. – 172 p. (in Ukrainian).
5. Petrychenko V.F. Agriculture basics of ecology, soil sciences: a manual labeled with MES. Kyiv: Agricultural Science, 2011. – 492 p. (in Ukrainian).
6. Primak I.D. Change of segetal component specialized for different rotation of the main cultivation in the central steppes of Ukraine. Proceedings of Uman National University of Horticulture, 2015, v. 87 (1), pp. 164–170. Access: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2015_87\(1\)_27](http://nbuv.gov.ua/UJRN/zhpumus_2015_87(1)_27) (in Ukrainian).
7. Saiko V.F. Tillage systems in Ukraine: Scientific publications. Kyiv: Publishing Ltd. VD «ЕКМО», 2007, 42 p. (in Ukrainian).
8. Shykitka V.L. Highly primary tillage system: Guidelines. Lviv. Obroshyno Institute of Agriculture and Livestock western region NAANU, 2010, 21p. (in Ukrainian).
9. Arshad M. A. Effects of till vs no-till on the quality of soil organic matter. Soil Biol. Biochem, 1990, v. 22, no. 5, pp. 595–599 (in Ukrainian).
10. Bomba M.Y. Modelowanie zyznosci szarych gleb lesnych lasostepu zachodniego Ukrainy. Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych (zeszyt 467). Warszawa, 1999, pp. 59–63. (in Poland).
11. Bomba M.Y. Complex infleuence of tillage and fertilization upon acidity and biological activity of Ukraine grey forest soils. Scientific Conference: Natural and anthropogenic causes and effects of soil acidification. – Lublin, 2001, pp. 50. (in Poland).



А. В. Новак
кандидат с.-г. наук
Уманського національного
університету садівництва
novakandre7@gmail.com

УДК 551.5:477.46

АГРОМЕТЕОРОЛОГІЧНІ УМОВИ 2014-2015 СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО РОКУ ЗА ДАНИМИ МЕТЕОСТАНЦІЇ УМАНЬ

Анотація. В статті наведено середньомісячні температури повітря та кількість атмосферних опадів від жовтня 2014 до вересня 2015 рр., їх аналіз в порівнянні з середніми багаторічними даними (за 30 років - з 1961 по 1990 рр.).

Характерною особливістю цього сільськогосподарського року був підвищений температурний фон, недостатня кількість опадів в літній і осінній періоди. Середня температура повітря сільськогосподарського року склала 9,3°C, тобто була на 1,9°C вище за середньобагаторічну. При цьому в холодний період (грудень - березень) сумарне перевищення було 11,5° С, а за теплий період (квітень - вересень) - 12,3°C. Загальна кількість опадів за рік -527,4 мм, тобто на 16,7мм менше норми. Тому тривалий літній дефіцит опадів був обмежуючим чинником для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Ключові слова: температура повітря, атмосферні опади, середні багаторічні дані.

А. В. Новак
кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ 2014-2015 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ГОДА ПО ДАННЫМ МЕТЕОСТАНЦИИ УМАНЬ

Аннотация. За фактическими наблюдениями состояния погоды, которые проводились на метеостанции Умань, путем математической обработки данных и их анализа на основании многолетних значений (среднее за 30 лет – с 1961 по