

подкормки (опрыскивание листового покрова водой), 2, 3 и 4 – опрыскивание растворами удобрений препаратов, соответственно: Реаком плюс (сад-огород) – 5 л/га, Вуксал Микроплант – 3 л/га и Биохелат «Плодово-ягодные культуры» – 3 л/га (фактор Б). Указанные дозы препаратов растворяли в расчёте 1000 л раствора на гектар сада.

При достаточных уровнях содержания доступных для растений соединений азота и фосфора в чернозёме обыкновенном (значительно превышающих оптимальные для яблони) и недостаточного питания калием (ниже оптимального содержания его обменных форм на 46 мг/кг почвы) внесением рассчитанной нормы  $K_2O$  598 кг/га создан достаточный уровень питания деревьев груши этим элементом и общий оптимизированный фон их минерального питания главными макроэлементами (NPK), который поддерживался на протяжении всего трёхгодичного периода исследований.

На оптимизированном фоне почвенного питания исследуемых деревьев главными макроэлементами (NPK) установлено, что физиологическое состояние и устойчивость к неблагоприятным погодным условиям у деревьев груши улучшились. Существенно большим накоплением хлорофилла в листьях отличались деревья на оптимизированном почвенном фоне, обработанные препаратом Вуксал Микроплант – 9,87 мг/100 г. Больше накопление суммы сахаров происходило у деревьев, находящихся на оптимизированном почвенном фоне и получившие внекорневую подкормку препаратом Вуксал Микроплант – 4,0 мг/г.

**Ключевые слова:** груша, сорт Таврическая, удобрения, внекорневые подкормки, оптимальный уровень, хлорофилл, углеводы, сухие вещества.

### **The influence of soil background optimization and foliar top dressing on physiological and biochemical processes in pear trees of Tavriiska variety**

**S. Petrenko, V. Slyusarenko**

The results of the research conducted in the field experiment, laid out in 2015 under the two-factor scheme in triple repetition with the presence of eight accounting trees on each elementary site, are presented. Before laying the experiment agrochemical analysis of the soil revealed the content of mobile forms of potassium by 46 mg/kg less than the average index of optimal level, and nitrate nitrogen (on nitrification ability of the soil) and mobile phosphorus compounds – more than optimal levels. To optimize the soil background, the  $K_2O$  rate of 598 kg/ha was calculated and introduced, and thus an optimized background of mineral soil nutrition of pears was created with all three major macrocells (NARs).

The scheme of the study included two levels of the content of the compounds available for plants and nitrogen (N), phosphorus ( $P_2O_5$ ) and potassium ( $K_2O$ ) available to plants: not optimized (without soil fertilization) and optimized by applying agrochemical analysis of soil fertilizers calculated on the basis of the results of those macroalgae. There were not enough roots in the soil layer (0-60 cm) to the optimum levels (factor A) and four variants of foliar application: 1 – without feeding (spraying the sheet with water), 2, 3 and 4 – spraying with solutions of fertilizers, respectively: P akom plus (Garden Town) – 5 l/ha Wuxal Mikroplant – 3 l/ha and Biohelat "Fruit Culture" – 3 l/ha (factor B). These doses of drugs were dissolved in the calculation of 1000 liters of solution per hectare of the garden.

At sufficient levels of the available plants for plants nitrogen and phosphorus in chernozem common (significantly exceeding the optimal for apple) and inadequate potassium supply (below the optimal content of its exchange forms by 46 mg/kg of soil), an adequate level was created by applying the calculated norm of  $K_2O$  at 598 kg/ha the feeding of the pear trees with this element and the overall optimized background of their mineral nutrition by main macroelements (NPK), which was maintained throughout the three-year study period.

On the optimized background of soil nutrition of the investigated trees, the main macroelements (NPK) found that the physiological state and resistance to adverse weather conditions in pear trees improved. Significantly high accumulation of chlorophyll in the leaf differed in the trees on an optimized soil background, treated with the drug Wuxal Mikroplant – 9.87 mg/100 g. More accumulation of sugar content occurred in trees that are on optimized soil background and topically nourishing the drug Wuxal Mikroplant – 4.0 mg/g.

**Key words:** pear, Tavriiska, fertilization, foliar nutrition, optimal level, chlorophyll, carbohydrates, dry matter.

*Надійшла 27.03.2018 р.*

УДК 631.51.011 (091) «19»(477)

**ПРИМАК І. Д.**, д-р с.-г. наук

**ВОЙТОВИК М. В., ПАНЧЕНКО О.Б., КАРПЕНКО В. Г.**, кандидати с.-г. наук

**ЛЕВАНДОВСЬКА С. М.**, канд. біол. наук

**ПАНЧЕНКО І. А.**, аспірантка

*Білоцерківський національний аграрний університет*

### **ЕВОЛЮЦІЯ ТЕОРЕТИЧНИХ І ПРАКТИЧНИХ ОСНОВ ПЕРЕХОДУ ВІД ПОЛИЦЕВОГО ДО БЕЗПОЛИЦЕВОГО І ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УКРАЇНІ ДО СЕРЕДИНИ ПЕРШОЇ ПОЛОВИНИ 20 ст.**

Викладений історичний шлях розвитку і становлення системи основного обробітку ґрунту. Акцентовано увагу на історичних передумовах мінімізації механічного обробітку ґрунту. Висвітлена роль вітчизняних вчених в розробці теоретичних і практичних основ мінімізації обробітку. Доведено, що до початку 20 ст. глибина зяблевого обробітку зростала, а з

20 ст. – диференціюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей культур. Історичні джерела засвідчують, що за переходу від цілинної і перелогової систем землеробства до парової постала проблема посух та захисту від водної і вітрової ерозій. Ерозія, на думку більшості вчених (В.В. Докучаєва, П.А. Костичева та ін.), є наслідком висушування ґрунту за глибокого обробітку плугом. Встановлено, що в 19 ст. глибокий обробіток плугом, порівняно з ралом і сохою, вважався головним агрозаходом інтенсифікації землеробства, мета якого – прискорена мобілізація поживних речовин ґрунту. Український фермер І.С. Овсінський вперше в рільництві запропонував поверхневий обробіток ґрунту на межі 19 і 20 тисячоліть. З цією метою він сконструював культиватори з плоскорізальними робочими органами, які добре підрізають бур'яни, розпушують ґрунт на 5-6 см, не перевертаючи оброблюваного шару. Більшість наукових установ і дослідників виступили з різкою критикою висновків І.Овсінського.

**Ключові слова:** еволюція, ерозія, плуг, бур'яни, ґрунт, полицевий обробіток, безполицевий обробіток.

**Постановка проблеми.** Вважається, що основним знаряддям в землеробстві є плуг. Мабуть, немає іншого знаряддя, яке відіграло б більш важливу роль в житті людського суспільства. Там, де проходив плуг, з часом з'являлися селища, колосилися ниви, виростили міста, оживали колись пустинні місця.

Від рівня розвитку і удосконалення плуга завжди залежала культура землеробства, залежала культура людини, залежало життя. К.А. Тімірязєв [1] дуже влучно і точно сказав, що «... культура поля завжди йшла рука об руку з культурою людини», тобто в міру нагромадження практичного досвіду і наукових знань. З'явлення плуга з полицею корінним чином змінило умови життя населення, дозволило значно підвищити кількість, асортимент і якість продуктів харчування.

Механічний обробіток ґрунту в рільництві України, як провідна ланка хліборобства, мав тривалу і складну еволюцію.

Плужне рільництво виникло за 2-2,5 тисяч років до Різдва Христового (4000-4500 років тому). Перехід від мотики до дерев'яного плуга (хоча і примітивного) та тваринної тяги істотно підвищив продуктивність праці хлібороба. Виготовлені на основі археологічних матеріалів копії тогочасних дерев'яних плугів вказують, що за обробітку ними ґрунту, порівняно з мотикою, продуктивність праці зростає майже у 50 разів. Отже, обробіток ґрунту плугом – одна з найвагоміших подій в еволюції суспільства, що сприяла формуванню ранніх цивілізацій [1].

Еволюційний розвиток механічного обробітку характеризується домінуванням плуга у рільництві майже до кінця 20 ст. з поступовим удосконаленням його будови і технологій вирощування культурних рослин.

Українці звикли до багатьох символів: сніп – символізує згуртованість і єдність, серп – образ праці на Землі, колос – символ народного блага, плуг – знаряддя мирної праці. На сьогодні, як і завжди, головна мрія всіх людей планети – перекувати мечі в плуги.

У древні часи аграрії вважали плуг ореолом високої поваги і шанування. Винайдення його вони пов'язували з творінням богів і діяльністю міфічних героїв. Плуг для хлібороба був священним знаряддям. Він оборював ним житло і селища. Борозна, утворена плугом, на думку рільника, надійно захищає його родину і житло від посягання злого духа. Прокладені плугом борозни в Римській імперії вважалися недоторканими межами між містами. І на сьогодні ця традиція збереглася: зорана плугом смуга ґрунтового покриву позначає кордон між країнами. В Середньовіччя за викрадення плуга карали четвертуванням. Особливо оберегали залізні частини цього знаряддя.

На сьогодні у європейських країнах плугобудівні заводи випускають дуже багато плугів, розробляють нові більш надійні і продуктивні конструкції. Плуги матимуть поширення і в подальшому, оскільки цих знарядь у аграріїв поки що найбільше, а заміна їх на новітні ґрунтообробні комплекси потребує великих фінансових ресурсів. Певну роль при цьому часто відіграє і аграрний консерватизм та звичка до традиційних, перевірених часом, технологій.

І на сьогодні оранка залишається, як вказав основоположник землеробської механіки В.П. Горячкін [2], самою важкою, самою тривалою, самою дорогою роботою в рільництві. У всі часи цей захід механічного обробітку ґрунту заслужено вважався основою землеробства. Перший російський агроном І.М. Комов ще в 1788 р. зазначав: «пахота есть главное в земледелии дело» [2].

Український рільник мав ряд своєрідних ритуалів прокладання плугом першої борозни в полі. Наприкінці 19 ст. вони виконувалися ще в Поліссі, частково на Лівобережжі і Поділлі, а також в Карпатах. Вінницькі землероби у полі клали хлібину на розстелену хустку перед першим проходом плуга, розрізали її, і усі присутні аграрії частувались. На Полтавщині перед першою оранкою пекли з тіста «хрестики», якими частувались в полі. На першу оранку майже повсюдно в Україні виходили із освяченою водою. Нею кропили знаряддя, робочу худобу і поле.

Ритуал був традиційно народним, у нього вірив рільник. Ритуал створював для хлібороба душевно-психологічну рівновагу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** З другої половини 18 ст. бере початок думка про необхідність глибокої оранки з метою підвищення урожайності культур. Так, зокрема, «Инструкция дворецкому Ивану Немчинову об управлении дому и деревень», видана Артемієм Волинським в 1724 р., зобов'язує «прилежно смотреть, чтобы земля была глубоко пахана» [3]. Глибоко обробляти поля пропонували І.М. Комов (1750-1792), А.Т. Болотов (1738-1833), О.О. Ізмаїльський (1851-1914), К.А. Тімірязєв (1843-1920), С.М. Усов (1796-1859), Д.І. Менделєєв (1834-1907). На думку останнього, поглиблений обробіток ґрунту плугом захищає культури як від надлишку, так і нестачі вологи. Він пропонував ретельно вивчати користь поглиблення оранки за різних обставин [4].

П.А. Костичев (1845-1895) вказав на важливість і складність визначення оптимальної глибини обробітку: «указать, какова должна быть пахота на разных почвах, столь же трудно, как решить, сколько нужно на каждую почву вывезти навоза для получения наиболее выгодного урожая» [5]. Його в цьому питанні підтримав І.О. Стебут (1833-1923). Основоположник рослинництва в 1871 р. зазначав, що: «Употребление орудий с отвалами, а именно плуга, может быть значительно ограничено, хотя все же не остановлено» [6].

П.А. Костичев і І.О. Стебут вважали, що обробіток плугом спричиняє дуже інтенсивну мінералізацію органічних речовин ґрунту і добрий повітрообмін, газообмін, мобілізацію елементів азотного і зольного живлення рослин, знищує сегетальні бур'янисті рослини.

У 19 ст. цілині землі причорноморських степів були майже повністю розорані. Знищення природної (дикої) рослинності за розорювання цілиних земель призвело до посилення ерозійних і дефляційних процесів. Вчені і практики 19 ст. вважали основним (домінуючим) заходом захисту від цих негативних явищ лісорозведення.

«Попечительный комитет об иностранных поселенцах южной России» в 30-х роках 19 ст. зобов'язав своїми постановами колоністів заліснювати земельні масиви з розрахунку по 1,6 га на один наділ в 65 га [7]. Під керівництвом Міністерства державного майна, утвореного в 1833 р., були проведені заходи захисту від дефляції на півдні країни. В роботі цього Міністерства брав участь і В.В. Докучаєв. Він склав ґрунтові карти Херсонської, Таврійської, Харківської та інших південних губерній європейської частини Росії. На них вперше зазначені повністю дефльовані земельні масиви та площі ґрунтів легкого гранулометричного складу, що схильні до ерозії, а також ділянки кам'янистих ґрунтів, в яких каміння є результатом їх змиву і видування.

Після столипінської реформи 1861 р. дефляційні процеси, що супроводжувалися пиловими бурями, стають звичайним явищем. В кінці 19 ст. вони набувають особливо загрозливого характеру. До реформи були зафіксовані дуже спустошливі бурі лише в 1824 і 1848 р., а після реформи вони вже спостерігалися в 1876, 1885, 1886, 1891, 1892, 1898, 1899 рр.

Однією з найбільш інтенсивних була чорна буря в квітні–травні 1892 р.: « Явление носило столь грозный и устрашающий характер, что все ждали кончины мира... Поезда железных дорог не могли двигаться от заносов чернозема подобно тому, как зимою в снежных заносах. После бурь громадные площади остались совершенно лишены всякой растительности, на многих участках даже сорных трав совершенно не было, и в этом случае они представляли черную, чистую и гладкую, как ток, поверхность ... Каналы глубиной до 2 аршин оказались засыпанными. Защитные полосы железных дорог местами были совершенно засыпаны» [7].

Оскільки 75 % виробництва продукції рільництва Росії в кінці 19 ст. було сконцентровано на південних чорноземах, це призвело до недородів і голоду народу. Стали з'ясовувати причини ерозійних і дефляційних процесів. Науковці вважали, що причиною інтенсивної дефляції є надмірно висока частка розораності степових масивів земель. Про це свідчать і публікації того часу.

В міру збільшення розораності степових земель вітрова ерозія спричиняла зменшення площ посівів сільськогосподарських культур. Щорічне зростання площ зруйнованих дефляцією земель з 1802 до 1831 рр. на нижньому Дніпрі становило в середньому 785 га. В Бердянському повіті в січні–лютому 1886 р. було знищено чорними бурями понад 37 тис. га пшениці озимої. Пилова буря 1892 р. завдала великих збитків культурам на півдні Єкатеринославської і в північній частині Таврійської губерній. Лише в одному Маріупольському повіті дефляція знищила 164 тис. га посівів [7].

Наукові праці того часу, присвячені дослідженню цієї проблеми, стверджують, що основною причиною катастрофічних наслідків спустошуючої дії дефляції на південних чорноземах є

екстенсивний розвиток рільництва. В.В. Докучаєв вбачав причину зростаючої дії посух і повторюваності неврожайних років, перш за все, в дренаванні рівнинного степу в чорноземних губерніях. Як відомо, повсякденна ерозія проходить непомітно, спричиняє повільне поглиблення і розвиток річкових долин і балок. Аналогічні результати спостерігаються за суцільного розорювання, яке призводить до зростання дренаваності верхнього шару ґрунту, зниження рівня ґрунтових вод, а отже, глибокого висихання південного чорнозему, з одного боку, і розвитку яружної ерозії – з іншого. В.В. Докучаєв першим вказав, що процеси водної ерозії і висихання чорноземного ґрунту в Степу взаємопов'язані.

Уже в перших публікаціях О.О. Їзмаїльського [8] і В.В. Докучаєва [9] наголошується на взаємозв'язок ерозійних процесів і посух. На думку цих науковців, запаси ґрунтової вологи і ерозійна стійкість ґрунту визначаються агрономічно цінною грудочкувато-зернистою його структурою.

Отже, вітчизняна агрономічна наука в 19 ст. встановила прямий зв'язок між інтенсивністю антропогенного навантаження на земельні ресурси Степу і негативними наслідками, що спостерігалися в землеробській галузі.

**Мета дослідження** – висвітлення еволюції теоретичних і практичних основ переходу від полицевого до безполицевого і поверхневого обробітку ґрунту в Україні до середини першої половини 20 ст.

**Методика досліджень.** Методологічною основою дослідження обрано діалектико-логічний, історико-науковий, проблемно-хронологічний, бібліографічно-статистичний методи, які забезпечили комплексний аналіз предмету дослідження, що базується на принципах багатofакторності, історизму, всебічності та наукової об'єктивності пізнання.

**Основні результати дослідження.** В 19 ст. вчені наголошують на необхідності обмеження розорювання чорноземів Степу. Після усвідомлення незворотності цього процесу вони рекомендують прискорити лісорозведення і створити буферні смуги з культур, що захищають поля від руйнівної дії вітру. Проблема безполицевого обробітку не висувається на перший план доти, поки ступінь розореності цілинних чорноземів невисокий. Надзвичайно актуальною вона стає наприкінці 19 ст., що обумовлено початком інтенсифікації рільництва, зокрема, механічного обробітку ґрунту.

У першій половині 19 ст. інтенсивному розвитку ерозійних і дефляційних процесів в південних губерніях Росії запобігала не тільки незначна розораність цілинних чорноземів, але й існуючі в ті часи цілинна і перелогова системи рільництва.

За цих систем обробляли степові земельні масиви українським плугом або сабаном. Ці знаряддя були оптимально пристосованими до умов півдня [10]. П.А. Костичев вказував, що вони є не породженням звичаю чи звички, а наслідком самої системи і цілком відповідають їй [11]. Сівбу проводили по злегка розпушеній скибі. Після 3-5 років вирощування зернових ділянки залишали і переходили освоювати новий земельний масив. Дефляція за примітивних систем хліборобства була неможливою, оскільки перевернута скиба дернини характеризувалася водотривкою і вітростійкою (діаметр ґрунтових агрегатів понад 1 мм) структурою. І саме головне, очевидно, мілкий механічний обробіток забезпечував збереження рослинних решток (дернини), які скріплювали корінням грудочки ґрунту, незважаючи на перевертання.

Після реформи 1861 р. відбулося масове переселення селян із нечорноземних в чорноземні губернії. Прибуваючи на нові місця, переселенці привозили з собою і типові традиційні навички та рільничі знаряддя.

Північне рільництво далеко не завжди відповідало новим умовам, про що свідчить один з випадків, описаний П.А. Костичевим [11]. На півночі Таврійської губернії було утворено одне із нових селищ переселенцями з Київщини, які традиційно звикли до глибокого обробітку, особливо за вирощування буряків цукрових. На новому місці глибокий обробіток ґрунту плугом виявився неефективним: за посушливих років зернові колосові вигорали, а за зволжених – сильно забур'янювалися. Впродовж декількох неврожайних років значна кількість переселенців вимушені були покинути ці земельні масиви як непридатні. Корінні ж мешканці Таврійської губернії, що поселилися на їх місці, використовуючи традиційну для цього регіону рільничу техніку, зробили село одним із самих заможних в Дніпровському повіті цієї губернії.

З плином часу землеробська техніка стала не відповідати виробничим умовам, адже в кінці 19 ст. цілинна і перелогова системи рільництва уже припинили своє існування в південних губерніях чорноземної смуги Росії. На староорних землях, давно позбавлених дернини, сабан і

малоросійський плуг, рало і легка борона стали неефективними, а розвиток зернового товарного господарства і недостатня кількість робочої сили спонукали аграріїв до впровадження за парової системи хліборобства рядкової машинної сівби (взамін ручної розкидної). Використання ж сівалок для рядкової сівби вимагає більш якісної передсівної підготовки ґрунту. Вказані причини і сприяли інтенсифікації механічного обробітку чорноземів на півдні Росії, яка висунула в кінці 19 ст. на перший план проблему заміни перелогу системою агротехнічних заходів щодо забезпечення ґрунту вологою і добрим фітосанітарним станом («відпочинком»). Такі заходи успішно вирішують тільки чисті пари, проте, як зазначили дослідники наприкінці 19 ст., вони в Степу України є найбільш дефляційно небезпечними полями [11].

В полях чистого пару рекомендувалася оранка на всю глибину орного шару ґрунту. В чорних парах її проводили восени (в рік, що передує паруванню поля), а в ранніх – весною (в рік парування поля). Після появи сходів бур'янів приступали до догляду за чистим паром. «Двоїння» плугом проводили, як зазначав П.А. Костичев, на таку саму глибину як і основний обробіток, або ж навіть і більшу.

Однак, плуг виявився неефективним на запарієних парових полях. Для знищення пирію повзучого використовували борони. Отже, із аналога перелога парове поле перетворилося в першу чергу в захід знищення бур'янів і певною мірою в засіб відновлення запасів ґрунтової вологи. Багаторічна хліборобська практика переконує про істотне підвищення урожайності пшениці озимої за розміщення її після чистих парів на чорноземних ґрунтах степових районів України. Проте, чисті пари, як і ґрунтообробна техніка хлібороба, досить суперечливі.

Інтенсивний, особливо полицевий механічний обробіток чистих парів часто спричиняє не нагромадження води в ґрунті, а навпаки – висушування його, оскільки нижня найбільш зволожена частина оброблюваного шару вивертається на поверхню. До негативних наслідків призводить і використання зубових борін, які розпилюють і розпорошують ґрунт, погіршуючи його структурний стан.

Дослідження, проведені науковцями на початку 21 ст., переконують, що боронування парових полів має бути виключене з технологій механічного обробітку, особливо за посушливих умов.

Проте, більшість вітчизняних вчених наприкінці 19–початку 20 ст., як альтернативу зникаючому перелогу, пропагують саме парову систему рільництва для чорноземного регіону півдня держави. Зокрема, П. А. Костичев, аналізуючи результати дослідів з чорним паром, вказував: «Прежде, видя, что почва с поверхности суха, заключали, что она суха и вообще, а потому думали, что почва в черном пару высушивается, а под пологом растений остается влажною... Теперь мы обязаны так не думать, иначе мы впали бы в противоречие с истинами, установленными очень просто» [11].

Отже, в кінці 19 ст. плуг, що замінив примітивні рало і соху, вважали головним засобом інтенсифікації землеробства. Обробіток ґрунту плугом, на думку хліборобів, прискорює мобілізацію поживних речовин його для забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських культур. Проблема поліпшення агрофізичних показників родючості ґрунту, зокрема, оструктуреність його, вважали другорядною, хоча і вона стала привертати увагу вчених і практиків.

У вітчизняній землеробській науці в кінці 19–на початку 20 ст. жваво дискутували з питання оптимальної глибини обробітку ґрунтів плугом, зокрема чорноземів. Більшість науковців пропонували глибоку оранку.

В.В. Докучаєв і О.М. Шишкін вважали основною причиною руйнування ґрунту водою в степовій частині країни стікання її з поверхні поля. О.М. Шишкін рекомендував весняний обробіток ґрунту проводити знаряддями без перевертання оброблюваного шару багатолемішними плугами і екстирпаторами на незначну глибину. На думку науковця, глибока оранка плугом переміщує верхню (суху) частину оброблюваного шару ґрунту на дно борозни, а нижню (вологу) – на поверхню поля. Вперше в історії рільництва саме він в 1875 р. з метою захисту полів від ерозії провів дослід з мульчування ґрунту соломою. О.М. Шишкін пропонував гній вносити в посушливих районах під глибоку зяблеву оранку. Він стверджував, що «за мілкої оранки гній степовому господарю буде приносити значно частіше шкоду, ніж користь» [12].

П.А. Костичев завжди виступав за мілкий обробіток ґрунту. Аналізуючи результати дослідів 1885 р. Полтавського товариства сільського господарства з вивчення ефективності мілкої і глибокої обробітків, він вказує, що: «На полях унавожених, на которых навоз был запахан до двух вершков глубины, тотчас же под рыхлым двухвершковым слоем земли почва после долгой засухи была не только влажна, но даже можно сказать сыра. На землях паханных глубже,

ничего подобного не было: земля была суха більшою частію до 4-4,5 вершків, т.е. на всей глубине пахотного слоя" [11].

Науковець переконливо довів, що ґрунт може висохнути навіть на глибину до 30 см за глибокої оранки внаслідок руйнування капілярних пор; за поверхневого і мілкового обробітку до 10 см під цим сухим шаром завжди буде знаходитись помітно зволожений шар ґрунту.

На думку П.А. Костичева, вбирна здатність ґрунту щодо води однакова за глибокого і мілкового обробітку його плугом. Вказав він і на низький протибур'яновий ефект глибокої оранки; помітив й те, що на щойно зораних цілних землях незалежно від погодних умов отримують високі врожаї хлібів. Останнє пояснив тим, що післязжнивні і кореневі рештки рослин, зароблені плугом на дно борозни, запобігають руху води по капілярних порах ґрунту до випаровуючої поверхні поля, а підорний шар – від висихання.

Тому дослідник пропонував заробляти гній мілким обробітком, що мульчує ґрунт, захищаючи тим самим нижні шари його від висихання. Гній, внесений під глибоку оранку, на думку вченого, часто не перегниває (не мінералізується), оскільки заробляється разом з сухим ґрунтом в нижні шари, а потім наступним обробітком поля плугом виноситься на поверхню суха маса гною. За мілкою ж оранки цього не спостерігається і гній розкладається інтенсивніше.

П.А. Костичев наполегливо рекомендував мульчувати схильні до засолення земельні масиви. Мульча, на думку науковця, перериваючи капілярні пори ґрунту, запобігає тим самим пересуванню солей у верхні шари його. Він вбачав причину інтенсивнішої дефляції ґрунту за глибокого обробітку плугом в меншій його водопроникності.

Правильно вказавши на переваги мілкої оранки над глибокою і вірно відмічаючи її протидефляційну роль, П.А. Костичев не помітив, як, зокрема, і більшість його сучасників, що ґрунт захищають від видування за мілкового обробітку залишені на поверхні і перемішані разом з тонким шаром ґрунту рослинні рештки. Це пояснюється пануючим на той час поглядом на ерозію як на наслідок висушування ґрунту. Саме вона і висувала на передній план завдання нагромадження вологи, яке вирішувалося якомога більш глибоким обробітком і саме вона, очевидно, перешкодила П.А. Костичеву створити основи ґрунтозахисного обробітку. Закласти їх судилося І.Є. Овсінському.

За його ініціативою з 1895. р на фермі Гринауцького нижчого сільськогосподарського училища в Бессарабії з великим успіхом проводилися дослідні з вирощування різних культур по поверхневому обробітку на площі 10 десятин. Чорний пар тривалий час обробляли мілко. Урожаї в 1896 р. за смугорядковою сівби по поверхневому обробітку переконували в доцільності агрозаходів І.Є. Овсінського, які сприяли збереженню вологи, особливо за сухої осені [13].

І.Є. Овсінський пропонував обробляти поля не глибше 5 см з метою знищення бур'янів і розпушення верхнього шару ґрунту для заробки насіння. На думку фермера, за глибокої оранки однаково небезпечні для рільника і посуха, і надмірна кількість опадів.

Автор «Нової системи землеробства» рекомендує до застосування смугорядковий посів. Смуги шириною в 27 см, що включали 5 рядків рослин, розміщувалися одна від одної на відстані 40 см. Під час вегетації хлібів ґрунт обробляли в широких міжрядях кінними знаряддями.

В. Бертенсон зазначав, що смугорядковий посів в Гринауцькій школі досить чистий від бур'янів, рослини мали добрий розвиток і щільний колос, а система Овсінського, очевидно, зберігає вологу, але чи сприяє вона і в якій мірі нагромадженню її – це невідомо. Великою перевагою її, на його думку, є те, що за дотримання необхідних умов обробітку і сівби насіння попадає у зволожений шар, на одну й ту саму глибину. Воно рівномірно і дружно сходить. Такий обробіток дешевший глибокого. Хліб, посіяний на вирівняному за системою Овсінського полі, можна, як вказує вчений, збирати як косою, так і жатними машинами [14].

Поверхневий обробіток ґрунту І.Є. Овсінський проводив ножовими культиваторами власної конструкції або багатокорпусними плужками. Обробіток поля починали відразу після жнив і продовжували в міру появи бур'янів восени і ранньою весною до сівби ярих, а у чистому парі – і у весняно-літній період до сівби озимих. Суворі посухи 1895-1897 рр. не похитали висновків бессарабського фермера. Але концепція його викликала шалені нападки прихильників глибокої оранки.

І. Є. Овсінський вважав, що глибока оранка порушує хід капілярів в ґрунті і він висихає. На першому Київському сільськогосподарському з'їзді в 1890 р. він заявив: «Я признаю необходимость только мелкой пахоты дюйма 2-3 для уничтожения сорных трав и покрытия навоза». Для таких обробітків ґрунту ним були сконструйовані культиватори, оснащені плоскорізальними

робочими органами, які добре підрізали бур'яни, розпушували на невелику глибину ґрунт, не перевертаючи його [13].

І. Овсінський вважав, що верхній шар ґрунту, як більш родючий, має залишатися зверху, а ґній, зароблений дводіймовою оранкою, дає кращі результати. Він стверджував, що коренева система рослин має розвиватися у самому верхньому шарі ґрунту, а глибока оранка руйнує канали в ньому від відмерлого і перегнилого коріння та дощових черв'яків.

Система обробітку ґрунту за методом Овсінського перевірялася на Полтавській і Плотнянській дослідних станціях. Очевидно, як вказують Ю.Ф. Новіков і А.К. Істраті [15], мілкий обробіток проводили тут не з тією ретельністю, яку рекомендував Овсінський. Спостережень за забур'яненістю полів не вели, досліді закладали на заприрієних полях, тому і результати отримували нижчі очікуваних.

Досить прихильно, діалектично поставився до "нової системи землеробства" Д.М. Прянишников. Він писав, що в суху пору року, коли рільник турбується про збереження нагромадженної вологи, доцільний мілкий або поверхневий обробіток [16].

Активно обстоював "нову систему землеробства" Д. Каленіченко, який розіслав близько мільйона брошур про систему І.Є. Овсінського [17].

В. Кузнецов з цього приводу писав, що Д.О. Каленіченко зробив із системи рекламу для легкого заробітку і постачає населення нікому не потрібним хламом. У першому номері журналу «Сельський хазяїн» за 1912 р. він, вказуючи, що більшість південних дослідних станцій поставились до мілкої оранки негативно, писав: «Мелкая вспашка Овсинского не только не имеет преимуществ перед обыкновенной четырехвершковой в сохранении влаги в почве, но сильно ухудшает условия увлажнения верхних слоев почвы, которые ко времени посева озими становятся суше, чем на глубоко вспаханных ранних парах».

Одна з головних причин невдач впровадження поверхневих і безполіцевих обробітків у рільничу практику того часу – неминуче зростання забур'яненості культур. На відносно чистих від бур'янів ґрунтах такі обробітки забезпечують кращі умови для зернових культур і підвищення урожайності в перші роки. Проте через декілька років забур'яненість полів зростає, і хлібороб вимушений долучатися до глибокої оранки. Саме тому достатньо широка перевірка системи Овсінського в кінці 19–на початку 20 ст. дала суперечливі результати [15].

А.Х. Еван, що працював після Овсінського за його методом в Подільській губернії, отримував високі урожаї, особливо в посушливі роки. Він зазначав, що у вологі роки переваги системи Овсінського не помітні, проте в посушливі роки урожай пшениці озимої набагато вищий, ніж за глибокої оранки [18]. Н.К. Васильєв зазначав, що за системою Овсінського урожай як озимих, так і ярих вищі, ніж за традиційної технології. Проте в більшості випадків за системою Овсінського були отримані негативні результати [19].

А.П. Модестов вказує, що оскільки «вода – це альфа і омега південно-російського землеробства» ..., то «найбільш бажана оранка середня (3,5–4 вершка), хоча деякі дослідні установи говорять і за більш мілку (біля 2 вершків); ... за однієї мілкої оранки з року в рік неминуче буде відбуватися безумовне розпилення орного шару, що, звичайно, потягне за собою досить небажані наслідки, подібні тим, які ми встановили відносно чорного пару» [20].

Підтримав І. Овсінського і Ф. Грауздин, який писав, що якби недоторканий ґрунт був надто щільним для розкішного розвитку рослин, то на незайманих землях не змогла б розвиватися гігантська рослинність. Він висунув лозунг — «...помельче пахать и подольше парить землю» [21].

В. Ротмістров оранку глибиною понад 9 см вважав непотрібною і економічною збитковою, оскільки коріння культурних рослин уже через декілька днів після сходів проникає глибше орного шару і незабаром досягає глибини 1 м й більше. Тому розпушений шар ґрунту на 10, 15 або 20 см мало полегшує проникнення коріння вглиб ґрунту. Вчений стверджував: "И чем глубже будет порыхляемый слой, играющий в нашем сухом климате роль мертвого, сухого покрова, тем меньше шансов на урожай, если год выдастся сухой"... "и при глубокой, и при мелкой пахоте корни растений имели в своем распоряжении одинаковое количество усвояемых веществ"... "2-вершковый слой, равно как и 6-вершковый не играют существенной роли в жизни наших культурных растений" [22].

Проте В.В. Вінер вважав, що однобічних спостережень за вологістю ґрунту і розвитком кореневої системи рослин недостатньо для об'єктивного висвітлення таких складних питань рільництва.

У чорноземній смузі він пропонував збільшити глибину оранки в просапному і паровому полях від 22 до 27 см [23]. За глибоку оранку на початку 20 ст. також виступили А. Занес, А.І. Неверов, Ф. Косоротов, Ф. Криштофович, співробітники Шатилівської дослідної станції [24]. Водночас С.Л. Франкфурт стверджував, що глибина оранки на 20–22 см достатня навіть під цукрові буряки [25].

У стислому збірнику праць дослідних станцій "Досягнення сільськогосподарських дослідних станцій України", виданому в 1928 р. за редакцією В. Румянцева, можна знайти такі висновки щодо оптимальної глибини основного обробітку: Харківська – під зернові – 9-13, коренеплоди – 18-22 см; Сумська – під буряки цукрові – 18-22 см; Носівська – під озимі та ярі – 13 см; Маріупольська – під пшеницю озиму та яру – 11 см; Аджамська: – для травневих і чорних парів – 11 см. У той же час Т. Ремер пропонував на ґрунтах доброї якості під буряки цукрові оранку на 30 см [26]. На ґрунтах з неглибоким орним шаром поглиблювати його потрібно обережно, щоб не змішати з ним великої кількості вільної від бактерій мертвої землі. М.П. Кудінов на основі праць дослідних установ Одеської області дійшов висновку, що поглиблення оранки під культури дає такі прирости врожаю, які не окупувають витрати [27].

Професор М.С. Соколов писав, що теорія І. Овсінського носила часто рекламний характер і з теоретичного погляду не витримує ніякої критики [28]. У 1893-1984 рр. О.О. Ізмаїльський в ряді статей критикував управляючого маєтком І. Овсінського за огульне заперечення глибокої оранки і удобрення чорноземів, його виступи проти передових вчених і дослідних установ того часу. Професор С. Богданов в 1910 р. писав «Заслуга І. Овсинского заключается не в изобретении действительно чего либо нового в отношении обработки почвы, а единственно в том, что он дал совершенно новое объяснение наблюдаемым фактам и перепутал действительность с фантазией» [29].

У збірнику «Почвозащитное земледелие» за редакцією О.І. Бараєва зазначається, що «...в предложениях И.Е. Овсинского было, несомненно, рациональное зерно, хотя бы в том смысле, что они ломали сложившиеся научные каноны и открывали возможности широкого поиска» [30].

Таким чином, якщо в 19 ст. науковці й виробничники рекомендували глибоку оранку, але не вказували граничної глибини стосовно конкретної відміни ґрунту і культури, то в 20-х роках 20 ст. щодо глибини основного обробітку вже був нагромаджений значний експериментальний матеріал. Більшість дослідників прийшли до висновку, що навіть під найвибагливіші до щільності будови (розпушення) ґрунту культури оптимальна глибина оранки чорноземів становить 18-22 і тільки в деяких випадках 27 см. Подальше поглиблення основного обробітку, як правило, не підвищувало врожайність або прирости її були дуже незначними. Для зернових культур достатнім був і мілкіший обробіток.

**Висновки.** До початку 20 ст. глибина зяблевого обробітку зростала, а з 20 ст. – диференціюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей культур.

За переходу від цілинної і перелогової систем землеробства до парової постала проблема посух і захисту від ерозії. Ерозія на думку більшості вчених, була наслідком висушування ґрунту за глибокого обробітку плугом.

В 19 ст. глибокий обробіток плугом, порівняно з ралом і сохою, вважався головним агрозаходом інтенсифікації рільництва, мета якого – прискорена мобілізація поживних речовин ґрунту.

О.М. Шишкін пропонував для захисту полів від ерозії мульчування ґрунту соломкою і рекомендував вносити гній за посушливих умов під глибоку зяблеву оранку, а П.А. Костичев – під мілкий обробіток.

Вперше в рільництві поверхневий обробіток ґрунту запропонував І.С. Овсінський на межі 19 і 20 тисячоліть. З цією метою він сконструював культиватори з плоскорізальними робочими органами, які добре підрізають бур'яни, розпушують ґрунт на 5-6 см, не перевертаючи оброблюваного шару.

У підтримку І. Овсінського виступили і окремі його співвітчизники, зокрема, А.Х. Еван, В. Ротмістров, Ф. Граудзін; прихильно поставився до його рекомендацій Д.М. Прянишников, проте більшість науковців поставилася до його висновків негативно і навіть вороже (О.О. Ізмаїльський, А.П. Модестов, А. Занес, А.І. Неверов, Ф. Косоротов, Ф. Криштофович та ін.).

Висока потенційна забур'яненість і неминуче зростання актуальної забур'яненості агрофітоценозів за поверхневого і безполицевого обробітків ґрунту стали основним гальмом невдач за впровадження останніх у хліборобську практику. У середині першої половини 20 ст. більшість вчених вважала оптимальною глибиною оранки чорноземних ґрунтів 18-22 см і тільки в окремих випадках 25-27 см.



**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Примак І.Д., Єщенко В.О., Манько Ю.П. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України. Київ: «КВЦ», 2007. 272 с.
2. Примак І.Д., Ткачук В.М., Центило Л.В. Історія агрономічної науки і техніки. ТОВ «Нілан – ЛТД». Вінниця, 2014. 262 с.
3. Примак І.Д., Войтовик М.В. Ерозія і технологія обробітку ґрунту: історія розвитку наукових поглядів до початку другої половини 20 століття. Агробіологія. 2015. № 2 (121). С. 5–12.
4. Менделеев Д.И. Об углублении пахотного слоя подзолистых и черноземных почв. Тр. Вольного эконом. общества. 1866. Т. 2. Выш. 3. С. 253–263.
5. Костычев П.А. Почва, ее обработка и удобрение. С.-Пб.: Типогр. М. Стасюлевича, 1898. 316 с.
6. Стебут И.А. Обработка почвы. Русское сельское хозяйство. Москва, 1871. 44 с.
7. Соболев В.В. Развитие эрозионных процессов на территории европейской части СССР и борьба с ними. Москва: Изд-во АН СССР, 1960. Т. 2. С. 27–129.
8. Измаильский А. Влажность почвы и грунтовая вода в связи с рельефом местности и культурным состоянием поверхности почвы: Результаты исследований влажности почвы в Полтавском уезде с 1886 по 1896 год. Полтава: Типо-Литография Л. Фишберга, Александровская ул., соб. дом, 1894. 323 с.
9. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь: Издание в пользу пострадавших от неурожая. С.-Петербург: Типография Е. Евдокимов, Б. Итальянская. № 11. 1892. 96 с.
10. Ряба О.І. Еволюція знарядь основного обробітку ґрунту доіндустріального періоду за примітивних і екстенсивних систем землеробства в Україні. Агробіологія : зб. наук. праць Білоцерківського НАУ. Біла Церква, 2010. Вип. 4 (80). С. 82–87.
11. Костичев П.А. Очерки залежного степного хозяйства: избр. тр. Москва: Изд. АН СССР, 1951. С. 405–450.
12. Шишкин А.Н. К вопросу об уменьшении вредного действия засух на растительность. С.-Петербург, 1876. С. 36–69.
13. Овсинский И. Новая система земледелия. Киев: Тип. С.В. Кульженко, 1899. 173 с.
14. Бертенсон В. По хозяйствам юга России (Бесарабская губ.). Записки Императорского общества сельского хозяйства южной России. 1900. 3. С. 17–31.
15. Новиков Ю.Ф., Истрати А.К. Эволюция техники земледелия и проблема эрозии. Кишинева: Штиница, 1983. 210 с.
16. Прянишников Д.Н. Агрохимия: избр. соч. Т.І. Москва: Колос, 1965. 767 с.
17. Калениченко Д. Верный урожай ежегодно в 300 и больше пудов с десятины даже без дождя по „Новой системе земледелия“ Ив. Овсинского, применяемой свыше 30 лет в России. Дешевая обработка земли. XVII издание, значительно исправленное и дополненное. Москва, 1910. С. 8–26.
18. Эван А.Х. О системе Овсинского. Ведомости сельского хозяйства и промышленности, 1903. № 39. С. 13-17.
19. Васильев Н.К. Накопление и сбережение почвенной влаги на черноземе путем механической обработки. Сельское хозяйство и лесоводство, 1907. № 8. С. 18–24.
20. Модестов А.П. Главнейшие вопросы южно-русского земледелия (По многолетним работам опытных учреждений). Издание Т-ва «Агрономъ», М. Дмитровка, 3. 1914. 224 с.
21. Грауэдин Ф. Обработка полей в новом освещении. Сельское хозяйство и лесоводство. 1906. № 12. С. 317–354.
22. Ротмистров В. Мелкая вспашка на черноземе. Нужды деревни, 1909. №9. С. 13–26.
23. Винер В.В. Общее земледелие. Москва: Новая деревня, 1923. Вып. 1. 276 с.
24. Мосолов В.П. Сочинения: Углубления пахотного слоя. Москва: Госсельхозиздат, 1954. Т.4. 267 с.
25. Франкфурт С.Л. Что надо знать земледельцу, чтобы успешно возделывать сахарную свеклу. Киев: Тип. С.В. Кульженко, 1913. 94 с.
26. Ремер Т. Свекловодство: Настольная книга по свекле / Перевод с немецкого; под ред. И.В. Якушкина. Москва: НТУ ВСНХ СССР, 1929. 251 с.
27. Кибасов П.Т. Основная обработка почвы под полевые культуры в Молдавии. Кишинев, 1970. 265 с.
28. Соколов Н.С. Общее земледелие: учебное пособие для сельскохозяйственных вузов. Москва: Сельхозгиз, 1935. 665 с.
29. Сидоров М.И. Как относиться к системе И.Е Овсинского? Земледелие. 1992. № 7–8. С 44–45.
30. Почвозащитное земледелие / под ред. А.И. Бараева. Москва: Колос, 1975. 304 с.

**REFERENCES**

1. Primak, I.D., Jeshhenko, V.O., Man'ko, Ju.P. (2007). Resursozberigajuchi tehnologii' mehanichnogo obrobittku gruntu v suchasnomu zemlerobstvi Ukraini [Resource-saving technologies of mechanical cultivation of soil in modern agriculture of Ukraine]. Kyiv, «KVIC», 272 p.
2. Prymak, I.D., Tkachuk, V.M. Centylo, L.V. (2014). Istorija agronomichnoi' nauky i tehniky [History of Agronomic Science and Technology]. Vinnytsia, "Nilan-LTD", 262 p.
3. Prymak, I.D., Voytovyk, M.V. Eroziya i tehnologija obrobittku gruntu: istorija rozvytku naukovykh pogljadiv do pochatku drugoi' polovyny 20 stolittja [Erosion and technology of soil tillage: the history of the development of scientific views by the beginning of the second half of the 20th century]. Agrobiologija [Agrobiology], 2015, no. 2 (121), pp. 5-12.
4. Mendeleiev, D.I. Ob uglublenii pahotnogo sloja podzolistykh i chernozemnykh pochv. Tr. Vol'nogo jekonom. ob-va. [The deepening of the tilth top of podzolic and chernozemic soils, Works of free economical association], 1866, Vol. 2, Issue 3, pp. 253-263.
5. Kostychev, P.A. Pochva, ee obrabotka j udobrenie [Soil, its tillage and fertilization]. S.-Pb. M. Stasiulevich printing house, 1898, 316 p.
6. Stebut, I.A. Obrabotka pochvy. Russkoe sel'skoe hozjajstvo [Soil tillage. Russian agriculture]. Moscow, 1871, 44 p.
7. Sobolev, V.V. Rozvitiye jerozionnykh procesov na territorii evropejs'koj chasti SSSR i bor'ba s nimi [Development of erosion processes in the territory of the European part of the USSR and the struggle against them]. Moscow: publ. the USSR Academy of Sciences, 1960, Vol. 2, p. 27-129.

8. Dokuchaiev, V.V. Nashi stepi prezhde i teper': Izdanie v pol'zu postradavshih ot neurozhaja [Our steppes before and now: Edition in favor of the victims of crop failure]. St. Petersburg: E. Evdokimov's, B.Italianskaia printing house, no. 11, 1892, 96 p.
9. Izmail'skiy, A. (1894). Vlazhnost' pochvy i gruntovaya voda v svyazi s rel'efom mestnosti i kul'turnym sostojaniem poverhnosti pochvy: Rezul'taty issledovaniy vlazhnosti pochvy v Poltav's'km uezde s 1886 po 1896 god [Moistness of soil and ground water due to the terrain and cultural condition of soil surface: Results of soil moisture research in Poltava county from 1886 to 1896]. Poltava, Printing and lithographic house of L. Fishberg, Aleksandrovskaja Str., own house, 323 p.
10. Riaba, O.I. Evoljucija znrjad' osnovnogo obrobitku gruntu doindustrial'nogo periodu za pryमितyvnih i ekstensyvnih system zemlerobstva v Ukrai'ni [Evolution of tools of main tillage of the preindustrial period with primitive and extensive farming systems in Ukraine]. Agrobiologija : zb. nauk. prac' Bilocerkiivs'kogo NAU [Agrobiology: assoc. sciences Works of Bila Tserkva NAU]. Bila Tserkva, 2010, Issue 4 (80), pp. 82-87.
11. Kostychev, P.A. Oчерki zalezhnogo stepnogo hazjajstva [Essays of a dependent steppe farm]. Moscow, Izd. AN SSSR, 1951, pp. 405-450.
12. Shyshkin, A.N. K voprosu ob umen'shenii vrednogo dejstvija zasuh na rastitel'nost' [The issue of reducing the harmful effects of drought on vegetation]. St. Petersburg, 1876, pp. 36-69.
13. Ovsinskiy, I. (1899). Novaja sistema zemledelija [New system of agriculture]. Kyiv, S.V. Kulzhenko Printing House, 173 p.
14. Bertenson, V. Po hozjajstvam juga Rossii (Besarabskaja gub.). Zapiski Imperatorskogo obshhestva sel's'kogo hozjajstva juzhnoj Rossii [On the farms in the south of Russia (Besarabskaia prov.). Notes of the Imperial Society of Agriculture of Southern Russia], 1900, 3, pp. 17-31.
15. Novikov, Yu.F., Istrati, A.K. Jevoljucija tehnik zemledelija i problema jerozii [The evolution of agricultural technology and the problem of erosion]. Kishenev, Shtiitsa, 1983, 210 p.
16. Pryanishnikov, D.N. (1965). Agrohimiya [Agrochemistry]. Moscow, Kolos, Vol. 1, 767 p.
17. Kalenichenko, D. Vernyj urozhaj ezhegodno v 300 i bol'she pudov s desjatiny dazhe bez dozhdja po „Novoj sisteme zemledelija” Iv. Ovsins'kogo, primenjaemoj svyshe 30 let v Rossii. Deshevaja obrabotka zemli [A viable crop annually in 300 and more pounds of tithes, even without rain, in the "New Farming System" of Iv. Ovsinsky, used more than 30 years in Russia. Cheap soil tillage]. XVII izdanie, znachitel'no ispravlennoe i dopolnennoe [XVII edition, greatly corrected and supplemented]. Moscow, 1910, pp. 8-26.
18. Evan, A.Kh. O sisteme Ovsins'kogoju. Vedomosti sel's'kogo hozjajstva i promyshlennosti [About the system of Ovsinskyi. News of Agriculture and Industry], 1903, no. 39, pp. 13-17.
19. Vasiliev, N.K. Nakoplenie i sberezenie pochvennoj vlagi na chernozeme putem mehanicheskoy obrabotki [Accumulation and conservation of soil moisture on chernozemic soil under mechanical tillage]. Sel's'koe hozjajstvo i lesovodstvo [Agriculture and Forestry], 1907, no. 8, pp. 18-24.
20. Modestov, A.P. Glavnejšie voprosy juzhno-russkogo zemledelija (Po mnogoletnim rabotam opytnih uchrezhdenij) [The main issues of South Russian agriculture (Due to many years of experienced institutions)]. Edition of the "Agronom", M. Dmitrovka, 3, 1914, 224 p.
21. Grauzdin, F. Obrabotka polej v novom osveshhenii [Field tillage in a new lighting]. Sel's'koe hozjajstvo i lesovodstvo [Rural farming and forestry], 1906, no. 12, pp. 317-354.
22. Rotmistrov, V. Melkaja vspashka na chornozem [Surface plowing on chernozemic soil]. Nuzhdy derevni [Needs of the village], 1909, no. 9, pp. 13-26.
23. Winer, V.V. Obshee zemledelie [General agriculture]. Moscow, New Village, 1923, Issue. 1, 276 p.
24. Mosolov, V.P. (1954). Sochinenija: Uglubljenija pahotnogo sloja [Works: Deepening of the tilth layer]. Moscow, Satet agricultural publisher, Vol. 4, 267 p.
25. Frankfurt, S.L. Chto nado znat' zemledel'cu, chtoby uspeshno vzdelyvat' saharuju sveklu [What does the farmer need to know to cultivate successfully sugar beets]. Kyiv, Printing House. S.V. Kulzhenko, 1913, 94 p.
26. Remer, T. (1929). Sveklovodstvo: Nastol'naja kniga po svekle [Beetroot: A booklet for beets]. Moscow, NTU VSNKh USSR, 251 p.
27. Kibasov, P.T. (1970). Osnovnaja obrabotka pochvy pod. polevyje kul'tury v Moldavii [Main soil tillage under field crops in Moldavia]. Kishinev, 265 p.
28. Sokolov, N.S. (1935). Obshee zemledelie: Uchebnoe posobie dlja sel'skohozjajstvennyh vuzov [General agriculture: A manual for agricultural universities]. Moscow, Agr. publ., 665 p.
29. Sidorov, M.I. Kak otnosit'sja k sisteme I.E. Ovsins'kogo [How to treat system of I.E. Ovsinsky?]. Zemledelie [Agriculture], 1992, no. 7-8, pp. 44-45.
30. Baraiev, A.I. (1975). Pochvozashhitnoe zemledelie [Soil-protecting agriculture]. Moscow, Kolos, 304 p.

**Эволюция теоретических и практических основ перехода от отвальной к безотвальной и поверхностной обработке почвы в Украине до середины первой половины 20 ст.**

**И.Д. Примак, М.В. Войтовик, А.Б. Панченко, В.Г. Карпенко, С.Н. Левандовская, И.А. Панченко**

Изложен исторический путь развития и становления системы основной обработки почвы. Акцентируется внимание на исторических предпосылках минимизации механической обработки почвы и проблемах широкого внедрения ее в отечественную хлеборобскую практику. Освещена роль отечественных ученых в разработке теоретических и практических основ минимизации обработки почвы. Доведено, что до начала 20 ст. глубина зяблевой обработки увеличивалась, а с 20 ст. – дифференцируется в зависимости от почвенно-климатических условий и биологических особенностей культур. Исторические источники свидетельствуют, что при переходе от залежной и переложной систем земледелия к паровой возникла проблема засух и защиты от водной и ветровой эрозий. Эрозия, по мнению большинства ученых (В.В. Докучаева, П.А. Костычева и других), есть следствием высушивания почвы при глубокой обработке плугом. Установлено, что в 19 ст. глубокая обработка плугом, по сравнению с

ралом и сохой, считалась главным агроприемом интенсификации земледелия, цель которого – ускоренная мобилизация питательных веществ почвы. Украинский фермер И.Е. Овсинский впервые в земледелии предложил поверхностную обработку почвы на стьке 19 и 20 тысячелетий. С этой целью он сконструировал культиваторы с плоскорезными рабочими органами, которые хорошо подрезают сорняки, рыхлят почву на 5-6 см, не оборачивая обрабатываемого слоя. Большинство научных учреждений и исследователей выступили с резкой критикой выводов И. Овсинского.

**Ключевые слова:** эволюция, эрозия, плуг, сорняки, почва, отвальная обработка, безотвальная обработка.

### **Evolution of theoretical and practical basics of transition from beard tillage to beardless and surface soil tillage in Ukraine until the first half of 20<sup>th</sup> century**

**I. Prymak, M. Voitovyk, O. Panchenko V. Karpenko, S. Levandovska, I. Panchenko**

The idea of the positive effect of maximum deep soil plowing began was suggested in Russia and European countries since the second half of the 18th century.

Deep soil plowing was recommended by A.T. Bolotov (1738-1833), I.M. Komov (1750-1792), O.O. Yizmailiyskiy (1851-1914), D.I. Mendeleiev (1834-1907), S.M. Usov (1796-1859), K.A. Timiriazev (1843- 1920).

According to I.O. Stebuta and P.A. Kostychev, plowing provides a very rapid mineralization of organic matter and good soil aeration, nutrients desorption, and destroys wild grass.

V.V. Dokuchaev and O.O. Yizmailiyskiy emphasized the interrelation of the erosion problem with the problem of drought in their early papers. Scientists suggested that soil moisture preservation along with erosion soil persistence is achieved due to its cloddy granulated structure.

The majority of domestic agronomists of the 19th and early 20th centuries propagated intensively the fallow system of farming for the chernozemic areas of the country, as they can not think of any another alternative to the disappearing long fallow system.

Plowing at the end of the 19th century, which replaced tillage with a wooden plow, was considered the main measure of crop growing intensification, which aimed to accelerate the desorption of ash and nitrogen nutrition elements of plants to obtain high yields. O.M. Shyshkin recommended adding manure for deep under winter plowing in arid areas.

P.A. Kostychev always spoke in prize of surface tillage. The scientist recommended adding manure under a surface tillage, which created mulch, preventing the bottom layers of the soil from drying out.

I.Ye. Ovsinskyi suggested cultivating fields to not deeper than 5 cm in order to destroy wild grass and loosen the top layer of soil for seeds placement. According to the farmer, both drought and excessive rainfall under deep plowing is equally dangerous for tilled soil.

Surface tillage of soil was carried out by I.Ye. Ovsinskyi with cut cultivators of his own design or with multyframed plows. I. Ye. Ovsinskyi believed that deep plowing disturbed the course of capillaries in the soil and it dried.

I. Ovsinskyi believed that soil top layer, being more fertile, should remain on the top, and the manure plowed in to two-inch depth under plowing, would give better results.

A. Kh. Evan, V. Rotmistrov, F. Grauzdin supported the scientists, D.M. Prianishnikov spoke in favor of his recommendations, however, the majority of scientists did not accept his conclusions (O.O. Iizmailiyskiy, A.P. Modestov, A. Zanes, A.I. Neverov, F. Kosorotov, F. Kryshstofovych, etc.).

High potential weeds infestation and inevitable increase of actual infestation of agrophytocenoses under the surface and beardless tillage became the main obstacle for introducing these types of tillage into cultivating practices.

In the middle of the first half of the 20th century, the majority of scientists considered 18-22 cm to be the optimum depth of plowing of chernozemic soils and only in some cases they considered 25-27 cm depth to be acceptable.

**Key words:** evolution, erosion, plow, wild grass, soil, beard tillage, beardless tillage.

*Надійшла 29.03.2018 р.*

**УДК 504.633.11:633.31/37**

**РАЗАНОВ С.Ф.**, д-р с.-г. наук

**ТКАЧУК О.П.**, канд. с.-г. наук

*Вінницький національний аграрний університет*

tkachukop@rambler.ru

### **ЯКІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВИРОЩЕНОЇ ПІСЛЯ БОБОВИХ ПОПЕРЕДНИКІВ**

Встановлено, що вміст білка в зерні озимої пшениці, вирощеної після бобових попередників, становив 9,9–12,0 %. Вміст сирової клейковини у зерні озимої пшениці склав 15,3–20,2 %. Найбільше сирового білка і клейковини у зерні було виявлено на варіанті попередника буркуну білого, а найменше – лядвенцю рогатого і козлятнику східного. Вміст білка і сирової клейковини у зерні озимої пшениці вирощеної після буркуну білого, люцерни посівної, конюшини лучної і еспарцету піщаного відповідно до ДСТУ 3768:2009 відповідає зерну третього класу (група А), а з решти варіантів – нижчим класам якості.