



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут механізації і електрифікації сільського господарства

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Навчально-методичні матеріали
для проведення лабораторного заняття
**“Дослідження вимог до застосування
технологічних систем в рослинництві”**
навчальної дисципліни

*для студентів інженерних спеціальностей
на освітньо-кваліфікаційному рівні “Спеціаліст”, “Магістр”*



Кам'янець-Подільський
ФОП Сисин О.В.



Абетка
2013



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА
ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут механізації і електрифікації сільського господарства
Кафедра машиновикористання в АПК

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОБНИЦТВА
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ**

Навчально-методичні матеріали
для проведення лабораторного заняття
**“Дослідження вимог до застосування
технологічних систем в рослинництві”**
навчальної дисципліни

*для студентів інженерних спеціальностей
на освітньо-кваліфікаційному рівні “Спеціаліст”, “Магістр”*

Затверджена
на засіданні кафедри
протокол № 1
від “31” серпня 2012 р.

м. Кам'янець-Подільський
2013 р.

УДК 633:635.07(075)

Рекомендовано до друку фаховою методичною комісією Інституту механізації і електрифікації сільського господарства і методичною радою Подільського державного аграрно-технічного університету (протокол № 2 від “8” травня 2013 р.)

Автор: **С.М. Грушецький**, кандидат технічних наук, доцент;
О.М. Семенов, кандидат технічних наук, доцент.

Рецензенти: **В.І. Дуганець**, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри транспортних технологій, перший проректор, проректор з навчально-методичної роботи Подільського державного аграрно-технічного університету;
Н.В. Бахмат, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки та методики дошкільної і початкової освіти Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

Грушецький С.М. Інноваційні технології виробництва сільськогосподарської продукції : [навчально-методичні матеріали для проведення лабораторного заняття “Дослідження вимог до застосування технологічних систем в рослинництві” навчальної дисципліни для студентів інженерних спеціальностей на освітньо-кваліфікаційному рівні “Спеціаліст”, “Магістр”] / Грушецький С.М., Семенов О.М. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 24 с.

Навчально-методичні матеріали для проведення лабораторного заняття “Дослідження вимог до застосування технологічних систем в рослинництві” розроблено на базі програми навчальної дисципліни “Інноваційні технології виробництва сільськогосподарської продукції” для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності “Механізація сільського господарства” та “Професійне навчання. Механізація сільськогосподарського виробництва і меліоративних робіт”.

УДК 633:635.07(075)

© С.М. Грушецький, О.М. Семенов, 2013
© ПДАТУ, 2013

Лабораторна робота № 5.

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИМОГ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В РОСЛИННИЦТВІ

1.1. Мета і задачі роботи

1. Дослідження вимог до застосування технологічних систем в рослинництві.
2. Отримати практичні навички з вимог до застосування технологічних систем в рослинництві.

1.2. Обладнання, прилади та інструменти

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних занять.
2. Роздаточний ілюстративний матеріал з інноваційними технологіями виробництва сільськогосподарської продукції на діючих моделях.
3. Технологічні карти з інноваційними технологіями виробництва сільськогосподарської продукції при використанні різного рівня ресурсного забезпечення.
4. Плакати.

1.3. Вказівки по виконанню роботи

1. Методику виконання роботи, будову, принцип дії і правила користування приладами студенти вивчають самостійно (під час самопідготовки), використовуючи вказану літературу.
2. Робота виконується ланкою студентів під керівництвом учбового майстра і викладача.
3. Перед початком роботи кожен студент зобов'язаний:
 - ознайомитися з порядком виконання робіт і вивчити правила техніки безпеки;
 - відповісти на контрольні питання по допуску до виконання лабораторної роботи.
4. Захист звіту по роботі – індивідуальний.

1.4. Техніка безпеки

1. Призначення студентів на робочі місця проводиться тільки викладачем.
2. Забороняється переходити на інше робоче місце під час виконання лабораторної роботи.
3. В усіх учасників роботи одяг повинен бути охайним і добре застібнутим.
4. На робочому місці забороняється курити і запалювати сірники.
5. Під час перерв забороняється проведення інших робіт.
6. Перед випробуванням перевірити надійність кріплення приладів і допоміжної апаратури.

1.5. Загальні відомості

1. Класифікація систем обробітку ґрунту

В умовах загострення екологічних, економічних, енергетичних, соціальних, демографічних та інших факторів все актуальнішим стає питання пошуку раціональних, ефективних, біологічно стабільних способів ведення сільськогосподарського виробництва. Перспективні варіанти повинні відтворювати основи стратегічного розвитку агропромислового комплексу держави, виконуючи основні завдання – а також забезпечення її продовольчої незалежності, комплексно вирішувати інші, не менш гострі для нашого суспільства питання: збереження села – як першоджерела нації; динамічний розвиток вітчизняного машинобудування; реалізація комплексно обґрунтованих наукових програм - як в рослинництві, так і в тваринництві. Всім зрозуміло, що простого розв'язання цих питань не існує. Акцентуючи увагу на вирішенні одних проблем, ми інколи забуваємо про інші складові системи виробництва. Тому актуальною на сьогодні стає не просто оптимізація процесу виробництва, яка в багатьох випадках штучно спрощується, обмежуючись незначною кількістю факторів, а максимальне розширення компонентів впливу, використання прогностичних даних різних галузей, що в результаті може значно мінімізувати негативні наслідки від прийнятого рішення.

Енергозаощадження кормовиробництва є одним з актуальних питань сьогодення, і сільськогосподарське виробництво, як один з найбільших споживачів палива в країні, не може і не повинно стояти осторонь сучасних наукових досягнень та тенденцій розвитку техніки в цьому напрямку. В значній мірі витрати енергії пов'язані з рівнем технологій виробництва основних видів сільськогосподарської продукції та задіяними для їх реалізації комплексів машин. Саме на технічне забезпечення витрачається найбільший відсоток коштів в загальному обсязі затрат на виробництво кормових культур в Україні, і складова енергоносіїв в цьому обсязі є домінуючою.

На нашу думку, реалізація підходу, в основі якого лежить лише економічна доцільність (отримання прибутку за відносно невеликий проміжок часу) за певних умов може суттєво загострити проблеми в інших галузях суспільного життя. Витрати на усунення в майбутньому масштабів неправильно прийнятих рішень, в економічному вимірі значно більшими від отриманого сьогодні прибутку. Такий підхід зовсім не означає відмову від застосування ефективних методів ведення сільськогосподарського виробництва. І навпаки, передовий світовий досвід, наукові та виробничі досягнення повинні слугувати базою розвитку агропромислового комплексу. Однак при цьому надзвичайно важливо розуміти пріоритетність національних інтересів.

Технологія вирощування кормових культур характеризується тривалим процесом формування врожаю і передбачає цілий ряд керованих та некерованих факторів, таких як потенціал сорту, система захисту рослин, система удобрення, ґрунтово-кліматичні умови, система обробітку ґрунту і

посіву, характеристики технологічних матеріалів та технічних засобів, терміни виконання робіт тощо.

Сьогоднішнім сільгосптоваровиробникам пропонуються різні технології вирощування основних сільськогосподарських культур, що, як правило, на догоду бізнесовим інтересам продавців та постачальників техніки, базуються на рецептурному принципі виконання технологічних прийомів сільськогосподарських машин чи агрегатів конкретних марок і навіть, дуже часто, конкретизується виробник відповідного сільськогосподарського знаряддя. При цьому практично важко провести порівняльну оцінку таких технологій за показниками їх відносної ефективності, тим часом як всі технології ґрунтуються всього на чотирьох концептуальних підходах: орати, рихлити глибоко чи не глибоко, зовсім не рихлити. Кожен з цих підходів може бути реалізована різними машинами з різними технічними та споживчими характеристиками та вартістю, тому сільгосптоваровиробникам, поряд з вибором технології, слід приділяти значну увагу і підбору технічних засобів для її реалізації.

Одним з основних базових елементів різних технологій, який в подальшому визначає належність кожної з технологій до конкретної з груп, є система основного обробітку ґрунту. Саме система основного обробітку ґрунту та комплекс технічних засобів для її реалізації в значній мірі визначають рівень енергоощадності конкретної технології, її екологічну та економічну спрямованість.

Значення механічного обробітку зумовлене дією на всі властивості ґрунту - навіть на ті, які визначають рівень росту і розвитку рослин та наявність у ньому земних факторів життя рослин, які визначають родючість ґрунту. Неправильно проведений обробіток ґрунту завдає і йому значної шкоди, знижуючи його потенційну й ефективну родючість. Спостереженнями вчених встановлено ступінь впливу агрономічних заходів при сумісному їх застосуванні на врожайність наросщуваних культур: удобрення ґрунту впливає на 50 %, обробіток - 20 %, сорти - 10 %, захист від шкідливих організмів - 20 %.

По-перше, обробітком регулюють фізичний стан ґрунту, оптимальними, нормативними параметрами якого (залежно від механічного складу) є щільність 1,1-1,3 г/см³ для середніх і 1,3-1,4 г/см³ для легких ґрунтів, вміст не менше 70 % агрономічно цінних структурних (агрегатів) грудочок розміром 0,25-10 мм, повітроємність - не менше 15 % об'єму ґрунту, загальна щільність - 50-55 %, водопроникність - не менше 30 мм/год. Наведені параметри забезпечать найкращий водний, повітряний, тепловий та поживний режими в ґрунті.

По-друге, обробіток сприяє створенню сприятливого агрохімічного середовища в кореневмісному шарі: для рослин з кореневою системою, яка розміщується в верхніх шарах ґрунту (зернові, колосові, зернобобові, льон) мінеральні добрива вносять у верхній шар ґрунту на глибину 5-15 см, а для рослин із глибшою кореневою системою (кормові буряки, кукурудза)

рівномірно розподіляють внесені добрива в усьому обробленому шарі. Важливо й те, що неглибоке загортання органічних добрив і рослинних решток краще сприяє утворенню гумусу, який є результатом життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунті.

По-третє, обробітком ґрунту виконують завдання захисту вирощуваних культурних рослин від бур'янів, шкідників і хвороб, регулюючи умови екологічного середовища.

По-четверте, для землеробства небайдужою є також економічна ефективність заходів обробітку ґрунту. На виконання системи обробітку ґрунту в землеробстві України у середньому припадає 40 % прямих експлуатаційних витрат, 41 % - енерговитрат, 25 % затрат праці. Різні способи обробітку ґрунту істотно відрізняються за енерговитратами, тому вибір їх повинен бути спрямований на виконання поставленої перед ними мети й окупність витрат на їх виконання.

Не менш важливою є екологічна безпека цих заходів. Серед них є такі, що проявляють мобілізуючу дію на запаси ґрунтової родючості (полицевий обробіток), а інші ощадливіше впливають на їх використання (безполицевий та поверхневий обробіток).

Інтенсивне застосування систематичної оранки ґрунтів в умовах України у 60-80-ті роки навіть на фоні внесення органічних і мінеральних добрив було не останньою з причин істотного зменшення вмісту в них гумусу. Середній вміст його в ґрунтах за вказані 20 років знизився від 3,5 % до 3,2 %, що на 1-2 % менше від оптимуму.

У країні тепер близько 50 % ріллі потерпає негативного впливу від водної та вітрової ерозії. Інтенсивність ерозійних процесів нині перевищує природне ґрунтоутворення у 2-10 разів. Негативної дії зазнають ґрунти й від фізичної ерозії, яка проявляється в їх переущільненні під дією проходів на полях тракторів і сільськогосподарських машин. За інтенсивних технологій кількість проходів агрегатів на полях сягає 8-16, а переущільнення ґрунту при цьому сягає на глибини 60-100 см.

Для забезпечення системи обробітку ґрунту, яку складають собою послідовно виконувані взаємопов'язані польові операції може використовуватись велика кількість різноманітних технічних засобів, що різняться як за способом впливу на ґрунт, так і за технічними і експлуатаційними параметрами, але всі вони повинні за відповідних режимів налагодження та роботи забезпечити реалізацію технологічних прийомів згідно з агротехнічними вимогами, як по якості, так і по термінах їх виконання. У процесі дії на ґрунт знярядь його обробітку можливі такі технологічні операції: ущільнення, розпушування, подрібнення, перемішування, обертання, вирівнювання. Зазначені операції здійснюються в різних співвідношеннях під час реалізації різних систем обробітку, що зумовлюється конкретним їх впливом на фізичні показники ґрунту. Вибрана система обробітку ґрунту

впливає фактично на всі аспекти виробництва - і в екологічному і в економічному плані, але з точки зору механізації особливо гостро стоїть питання вартості виконання технологічних операцій, а відповідно і собівартості отриманого урожаю.

На основі наукових публікацій нами систематизовано основні технологічні вимоги до різних способів основного і передпосівного обробітку та сівби, проведено класифікацію систем обробітку ґрунту та виділено з них чотири, найбільш типові в яких технічно і технологічно по різному реалізуються наступні принципи:

обробіток проводиться для створення сприятливих умов для росту і розвитку сільськогосподарських культур, і в першу чергу для приведення щільності ґрунту до оптимальних значень $1,1 - 1,24 \text{ г/см}^3$;

забезпечення підготовки якісного посівного ложа, запобігання непродуктивним втратам вологи через поверхню ґрунту та максимальне накопичення вологи в осінньо-зимовий період;

поєднання різних способів знищення бур'янів під час підготовки ґрунту під посів та хімічного їх знищення в процесі вегетації.

Класифікація систем обробітку ґрунту

На базі оранки (традиційна)

- провокація проростання насіння бур'янів і падалиці, руйнування капілярів і підрізання бур'янів;
- розпушування ґрунту на глибину 20-32см з повним обертанням скиби;
- повне загортання рослинних решток на глибину 8-12см;
- підготовка рівномірного за глибиною насінневого ложа і дрібно - грудочкуватої структури посівного шару ґрунту;
- загортання насіння на задану глибину за умов сівби в якісно підготовлений ґрунт.

На базі глибокого рихлення (консервуюча)

- мульчування ґрунту подрібненими рослинними рештками;
- обробіток верхнього шару з перемішуванням рослинних решток та безполицевим основним обробітком на глибину 25-40см;
- збереження до 70% рослинних решток на поверхні ґрунту;
- повне підрізання бур'янів;
- загортання насіння на задану глибину за умов сівби з значною кількістю подрібнених рослинних решток на поверхні ґрунту;
- додаткове накопичення і збереження продуктивної вологи в метровому шарі до 30мм.

На базі поверхневого рихлення (мульчуюча)

- мульчування ґрунту подрібненими рослинними рештками;
- обробіток верхнього шару ґрунту на глибину до 10см з перемішуванням рослинних решток;
- збереження до 30% рослинних решток на поверхні ґрунту;

- повне підрізання бур'янів;
- загортання насіння на задану глибину за умов сівби із незначною кількістю рослинних решток на поверхні ґрунту;
- додаткове збереження продуктивної вологи в кореневмісному шарі до 15 мм.

Для прямої сівби культур

- мульчування поверхні ґрунту рослинними рештками;
- повне збереження рослинних решток на поверхні;
- хімічне прополювання бур'янів;
- загортання насіння на задану глибину за умов сівби в необроблений ґрунт із значною кількістю рослинних решток на поверхні поля;
- збереження продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту до 10мм.

Реалізація наведених принципів дозволила в подальшому сформувати перелік технологічних операцій в кожній із систем обробітку, встановити технологічні вимоги до їх виконання та підібрати комплекси машин для їх виконання.

2. Технологічні вимоги та комплекси машин для різних систем обробітку ґрунту

Традиційна система обробітку ґрунту

Система обробітку ґрунту на базі оранки (традиційна) базується на інтенсивному перевертанні, кришінні, перемішуванні та рівномірному рихленні всього орного шару ґрунту, в результаті чого на першому етапі щільність ґрунту знижується до рівня, що значно менший оптимальних значень для розвитку рослин, а потім, при виконанні наступних технологічних операцій і в процесі вегетації рослин, наближається до рівноважних значень.

Одночасно традиційна система концептуально повинна забезпечувати руйнування капілярів, механічну провокацію проростання насіння бур'янів і падалиці, підрізання їх сходів, розпушування ґрунту на глибину 20-32см з повним обертанням скиби, повне загортання рослинних решток на глибину 8-12см, підготовку рівномірного за глибиною насіннєвого ложа і дрібно грудочкуватої структури посівного шару ґрунту, загортання насіння на задану глибину за умови сівби в якісно підготовлений ґрунт.

Технічна ж реалізація встановлених агрономічних передбачає декілька стратегій, і в першу чергу, можливість їх забезпечення простими одноопераційними агрегатами.

В одно операційному варіанті система обробітку ґрунту на основі оранки передбачає виконання наступних операцій.

Необхідно обробити поверхневий шар ґрунту, спровокувати ріст бур'янів, закрити капіляри, перерозподілити по поверхні ґрунту нетоварну частину врожаю. Виконувати цю операцію на сьогоднішній день можна дисковими лушильниками, такими як БДЛП виробництва СІ І «Агромаш» або

дисковими боронами, які випускаються в Україні: виробництва ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», ВАТ «Вишевичі «Агротехніка». Можна використовувати також варіодискові борони виробництва ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ». Дискові борони якісно виконують технологічні операції лушення, хоча в порівнянні з дисковими широкозахватними лушильниками вони більш енергоємні і мають відповідно більші експлуатаційні затрати.

Для оранки на сьогодні можна використовувати широковідомі плуги ГІЛН виробництва ВАТ «Одессільмаш». Їх виробництво на сьогодні зупинено, однак вказані плуги ще широко використовуються в господарствах України. Використовуються також плуги виробництва ЗАТ ТПФГ «Інтерагротек», які поставляються на вітчизняний ринок дрібними партіями. Багато плугів завозяться зарубіжними фірмами, такими як Lemken, Kuhn, Cregoire Besson та ін. Із застосуванням цих плугів у варіанті загінних технологій оранки обов'язково вимагається зарівнювання звальних та розвальних борозен. Ця операція може виконуватися спеціальними планувальниками, які, на жаль, в Україні не виробляються. Ефективно для цього можна використовувати широкозахватні машини на основі дискових робочих органів. Можливо застосовувати навіть відомі прості культиватори типу КПС.

Наступною операцією є передпосівна культивація. В традиційному варіанті для її виконання необхідно застосовувати широкозахватні комбінації, які дозволяють якісно виконувати процес обробітку верхнього шару ґрунту. Основною і відомою машиною для реалізації цієї операції є агрегат типу «Європак». Його прототипами в Україні є агрегати типу АП виробництва ВАТ «Уманьферммаш», або АГ виробництва ВАТ «Борекс» та ін. Конструкційно такі агрегати оснащені 5-подібними підпружиненими лапами, мають достатньо широкий набір інших робочих органів – планувальник, коток.

Сівба в традиційній системі обробітку ґрунту є однією з відповідальних операцій. В даній системі обробітку ґрунту вона може виконуватися найбільш поширеними в Україні універсальними сівалками типу СЗ-3,6, які вже мають багаторічний досвід використання. Також можуть застосовуватись вітчизняні сівалки Клен та СЗ «Ярина», випуск яких освоєно ТОВ «Украгрокомсільмаш». Крім того, можуть використовуватись будь-які інші сівалки в найбільш спрощених варіантів виробництва провідних зарубіжних фірм, - «Amazon», «Great Plains» та ін.

Оскільки використання вказаних сівалок здійснюється по спущеному після оранки ґрунту, в подальшому рекомендується прикочування посівів. Для цього використовуються котки КЗК виробництва ВАТ «Уманьферммаш» або КДН виробництва ВАТ «Галечина, машзавод». Широкозахватність котків в одних випадках забезпечується простим набором ущільнюючих котків на зчіпці - ЖКШ-ЗМ виробництва ТОВ «Дніпроагропромсервіс», а в інших випадках використовуються котки з можливістю їх гідравлічного складання та

розкладання з транспортного положенні і навпаки (наприклад, котки КДН виробництва ВАТ «Галещина, машзавод»).

На сьогодні в Україні є й інші варіанти використання традиційної системи обробітку ґрунту. Можливим стало скомпонувати операції по агростроках і виконати їх одночасно шляхом суміщення виконання в одному агрегаті двох або декількох технологічних операцій. На жаль, сучасний парк вітчизняних машин не дозволяє виконати широкомасштабне впровадження таких варіантів, оскільки необхідна техніка представлена одиничними зразками, дрібними серіями або взагалі відсутня.

Плуги оборотні виробництва АК «Укragрокомсільмаш» дозволяють виключати таку операцію, як загортання борозен, і таким чином забезпечувати гладку оранку. З'явилися сівалки, які можливо застосовувати не лише в консервуючих і мульчуючих технологіях, але й у традиційних. Це розширює сферу їх застосування. Використання цих сівалок після оранки дозволяє сумістити посів та прикочування.

Прийнятні для використання ґрунтообробно - посівні агрегати різних фірм, які вже в базовій своїй комплектації мають робочі органи для передпосівного обробітку ґрунту, сівби і прикочування. Такими фірмами є Vederstad, Rebe, Hatzenbichler.

Характеризуючи традиційну технологію в частині енергозбереження, можна констатувати, що сформований нами перелік техніки в найкращому варіанті на основі найсучасніших технічних засобів дозволяє виконати посів основних видів сільськогосподарських культур при традиційній системі обробітку ґрунту з застосуванням лише трьох агрегатів.

Консервуюча система обробітку ґрунту

Система обробітку ґрунту на базі глибокого рихлення - так звана технологія консервуюча, характеризується тим, що проводиться вона за умови необхідності регулювання щільності ґрунту в переущільненому кореневмісному шарі ґрунту. Дана система дає змогу проводити рихлення без обороту пласта на глибину дещо більшу, ніж при традиційній системі, та передбачає наявність після основного обробітку до 70 % рослинних решток на поверхні ґрунту. В наступному для підготовки верхнього шару ґрунту під посів необхідно використовувати інші машини та проводити посів спеціальними сівалками, які забезпечують якісну заробку насіння за умови розміщення на поверхні значної кількості рослинних решток.

Відповідно до принципів, викладених у варіанті формування комплексів машин при реалізації традиційної системи обробітку ґрунту були підібрані знаряддя для реалізації консервуючої технології. При цьому виконання технологічних операцій забезпечувалось спочатку одно операційними машинами, з наступним суміщенням можливих операцій на базі наявних технічних засобів.

Таблиця 1

**Комплекси машин для вирощування с.-г. культур на базі оранки
(традиційна система обробітку ґрунту)**

Базові технологічні операції	Вимоги до якості виконання	Варіанти технічного забезпечення технології		
1	2	3		
Нетоварна частина урожаю зібрана (Нерівномірність розподілу рослинних решток - до 40 %)				
Лущення	Підрізання бур'янів 80- 90%, загортання пожнивних решток, не менше 10-30%, гребенистість, не більше 4 см , глибина обробітку ґрунту 4-10см, нерівномірність глибини обробітку ±1,5см	Луцильники ЛД, борони БДЛП-ТОВ «Краснянське СП, «Агромаш»	Луцильники ЛД, борони БДЛП-ТОВ «Краснянське СП Агромаш»	Луцильники ЛД, борони БДЛГІ - ТОВ «Краснянське СП Агромаш»
Оранка	Глибина обробітку – 30 - 25см, нерівність глибини обробітку ±2см, загортання пожнивних решток98-100%, глибина загортання пожнивних решток 8- 12см, кількість грудочок розміром до 50 ми, 80- 100%, гребенистість, не менше 4 см	Плуги: ПЛН- ВАТ «Одессільмаш»; ПЛН - ЗЛТ ТПФГ «Інтерагротек»; Lemken (Німеччина)	Плуги: ГІНО-АК «Укragроком» «Велес»; Kuhn (Франція) –Multi Master; Lemken (Німеччина) - OvroOpal	Плуги: ГІНО-АК «Укragроком» «Велес»; Kuhn (Франція) –Multi Master; Lemken (Німеччина) - OvroOpal
Загортання борозен	Гребенистість, не більше 4 см	Агрегати дискові: АГ - ТОВ НВГІ , Білоцерків МАЗ, ДАК - СТВФ «Агрореммаш»		

Передпосівна культивування	Глибина (обробітку ґрунту 3-5 см, нерівномірність глибини обробітку ± 1 см, грудочок розміром до 25 мм, 80-100%, гребенистість поверхні, не більше ± 2 см	Агрегати: АП – ВАР «Уманьферммаш»; АГ – ВАР «Борекс»	Агрегати: АП – ВАР «Уманьферммаш»; АГ – ВАР «Борекс»	Сівалки: Amazone (Німеччина)-Cirrus; Vederstad (Швеція) Rapid RD, RDS; Great Plain, (США) – HD;
Сівба	Насіння загорнене по середині і на потрібній глибині суміжні з ними пари ± 1 см, не менше 80%, кількість не загорненого насіння – не допускається	Сівалки: СЗ – ВАР «Червона зірка»; СЗ «Ярина» – ТОВ «Украгроком – сільмаш» Клен – МНСП «Клен»	Сівалки: МВЗ* – «Меланія» ВАР «Галещина машзавод»; СПП* – ВАР «Червона зірка»	REBE (Німеччина)-Mega Speed; Hatzenbichle (Австрія) – Термінатор
Прикочування (при необхідності)	Щільність ґрунту в шарі залягання насіння 0,9 – 1,1 г/см ² , грудочок розміром до 10 мм, 80-100%	Котки: КЗК – ВАР «Уманьферммаш»; КДН – ВАР «Галещина машзавод»; КПР-ВАР «Хмільниксільмаш»		
Догляд за Посівами	Управління кількістю бур'янів, шкідників та хвороб в межах економічного порогу шкодочинності	Обприскувачі ОПС «Богдан» – ТОВ «Укрсорго», ОП-ВАР «Диввагро машпроект»	Обприскувачі ОПС «Богдан» – ТОВ «Укрсорго» ОП-ВАР «Диввагро машпроект»	Обприскувачі HAGIE (США) Technoma (Франція) Hatcli (Данія)

Таблиця 2

Динаміка стану поверхні поля та кореневмісного шару ґрунту при традиційній системі обробітку

Показник	Значення показника	
	12.03	15.04
Середня глибина основного обробітку, см;	24,8	21,0
Фракційний склад ґрунту, грудочок розміром до 25мм %;	86,9	Не визначався
Залишилось пожнивних решток на поверхні ґрунту, %;	0,9	0,2
Щільність спушеного шару ґрунту, г/см ³ ;	0,84	0,89
Вологість посівного шару ґрунту, %;	27,3	21,8
Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, мм;	146	184,7

Таблиця 3

Комплекси машин для вирощування сільськогосподарських культур на базі глибокого рихлення (консервуюча система обробітку ґрунту)

Базові технологічні і операції	Вимоги до якості виконання	Варіанти технічного забезпечення технології		
1	2	3		
Нерівномірність розподілу рослинних решток –30-40 %. Вага нетоварної частини урожаю на поверхні ґрунту - 0,5-4 т/га. Фракція рослинних решток до 20 см - 60-80%				
Мульчування, дискування	Підрізання бур'янів 80-90%; загортання пожнивних решток 30-40%, гребенистість 0 - 4 см, глибина обробітку ґрунту 4-10 см	лушпильники ЛД; борони ДДП - ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»;	лушпильники ЛД; борони БДЛП - ТОВ «Краснянське СП «Агромаш»	Глибкорозпушувачі з модулями поверхневого обробітку: Агрізм (Франція) - ультіфілвд ЧД - 4+модуль поверхневого обробітку ТОВ Краснянаге СП «Агромаш»

Чизелювання	Глибина обробітку – 38см, підрізання рослинних решток 60-80% рівномірність глибини обробітку ± 2 см	Глибокорозпушувач ЧД ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», ГР ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ», АЧН – ВАТ «Галещина машзавод», Агромульч Агрісем (Франція) Дельта Hatzenbichler (Австрія)	Глибокорозпушувач ЧД ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», ГР ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ», ЧН – ВАТ «Галещина машзавод», Агромульч Агрісем (Франція) Дельта Hatzenbichler (Австрія)	
Передпосівна культивування	Глибина обробітку ґрунту 3-5см Нерівномірність глибини обробітку ± 1 см. Грудочки розміром до 25 мм. 80-100% Гребенистість поверхні не більше ± 2 см. кількість пожнивних решток на поверхні ґрунту 35-50%.	Культиватори: КПП; КИН – ВАТ «Уманьферммаш» КН – ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ» КПН – Ват Галещина машзавод»; КНП – «Агросільгосптехніка»	Сівалки: МВЗ, «Меланія» ВАТ «Галещина машзавод» СТС; Сіріус ВАТ «Червона зірка»; «Агро-Союз» Horch – Агосоюз АТД	Сівалки: СРН – Great Plain (США); Екселент – Farmet (Чехія); Агосоюз АТД – ПП «Агро-Союз» Horch
Сівба	Насіння загорнене в шар середньої глибини в два суміжні з ним шари ± 1 см; 80-100% Кількість не загорненого насіння не допускається. Кількість пожнивних решток на поверхні ґрунту 30-35%	Сівалки: МВЗ, «Меланія» ВАТ «Галещина машзавод» СТС; Сіріус ВАТ «Червона зірка»		

Прикочування (при необхідності)	Щільність ґрунту в шарі залягання насіння 0,9 – 1,1 г/см ² . Грудочок розміром до 10 мм, 80-100%	Котки КЗК – ВАТ «Уманьферммаш»; КДН – ВАТ «Галещина машзавод»		
Догляд за Посівами	Управління кількістю бур'янів, шкідників та хвороб в межах економічного порогу шкодо чинності	Обприскувачі ОПС «Богдан» ТОВ «Укрсорго», ОП-ВАТ «Диввагро – машпроект»	Обприскувачі ОПС «Богдан» ТОВ «Укрсорго» ОП-ВАТ «Диввагро машпроект»	Обприскувачі HAGIE (США) Technoma (Франція) Hatcli (Данія)

В таблиці наведені базові технологічні операції. Першою операцією є мульчування поверхні рослинними рештками, або дискування поверхні ґрунту. Ця операція в якійсь мірі повторює операцію лушення, яка застосовується в традиційній технології обробітку ґрунту. Як правило, у консервуючій системі обробітку ґрунту вказана операція проводиться нелегкими лушчильниками, оскільки роботи проводяться за наявності на поверхні ґрунту значної кількості рослинних решток, і важливою вимогою є якомога більш рівномірний розподіл решток по поверхні поля та змішування їх з ґрунтом. Тому мульчування слід проводити з допомогою більш важких - дискових знарядь.

Поряд з дисковими боронами можливим є використання подрібнювачів рослинних решток, а в вересні, коли рослинні рештки розміщені на полі у вигляді певних нагромаджень, валків, або займають значну площу у вигляді залишків високо стоячої стерні, застосування подрібнювачів є обов'язковою вимогою для реалізації консервуючої системи.

Наступною операцією є чизелювання або плоско різний безполицевий обробіток ґрунту на глибину більшу, ніж глибина оранки. Для реалізації цього обробітку ґрунту в Україні випускаються не широкі за номенклатурою, але достатні за функціями глибокорозпушувачі. Це агрегати типу ЧД розробки ТОВ «Краснянське СП «Агромаш», типу ГР розробки ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ», типу АЧН розробки ВАТ «Галещина, машзавод». Крім того, провідними світовими виробниками пропонуються більш продуктивні, розраховані на підвищену потужність тракторів, знаряддя фірм Agrisem, Hatzenbichler та ін.

Наступною операцією є передпосівна культивация, яка в даному випадку проводиться по ґрунту з високим вмістом пожнивних решток. Тому як робочі органи для передпосівної культивации використовуються лапи, які дозволяють працювати без забивання в означених умовах. Крім того, в наборі робочих органів цих машин повинні бути присутні ущільнюючі котки. До цих машин відносять культиватори типу КПП, виробництва ВАТ «Уманьферммаш», КН

виробництва ТОВ НВП «Білоцерків МАЗ», КПН виробництва ВАТ «Галещина, машзавод» або аналогічні імпорتنі агрегати.

Сівба в подальшому здійснюється сівалками, які забезпечують розрізання рослинних решток, відповідно мають високий тиск сошника на ґрунт, якісно заробляють насіння в борозенки, прокладені в умовах наявності великої кількості рослинних решток. До цих сівалок відносяться МВЗ-4,5 «Меланія» виробництва ВАТ «Галещина, машзавод», сівалки «Сіріус» виробництва ВАТ «Червона зірка». Однак, вітчизняна промисловість на даний час не забезпечує достатньої кількості таких машин.

Подальшим розвитком скомбінованості ґрунтообробних посівних мишії, які можуть бути використані при різних системах обробітку ґрунту, є сівалки типу СРН фірми Great Plains, (США), сівалки Екселент фірми Farmer (Чехія) та сівалки АТД виробництва ПП «Агро-Союз» Нorch.

В даній ситуації ефективно застосовувати ґрунтообробно - посівні комбінації розробок фірм Amazone, Rabe, Vederstad та ін.

Таким чином, в консервуючій системі обробітку ґрунту в варіанті і уміщення операцій перелік агрегатів може бути зведено до двох – ні регат, що суміщає глибоке рихлення з поверхневим обробітком, та палка, яка виконує передпосівну культивуацію, сівбу та прикочування.

Результати експертизи консервуючої системи обробітку ґрунту і свідчать, що в порівнянні з традиційною вона може забезпечити зниження, в залежності від комплектації агрегатів, витрат палива на 48-68 % ,витрат праці на 33-77 % та прямих експлуатаційних витрат - на 49-54%.

Консервуюча система обробітку є менш енерговитратна в порівнянні з традиційною.

Таблиця 4

Динаміка стану поверхні поля та кореневмісного шару ґрунту в консервуючій системі обробітку

Показник	Значення показника	
	12.03	15.04
Середня глибина основного обробітку, см:	34,9	32,8
Фракційний склад ґрунту, грудочки розміром до 25 мм %:	82,2	Не визначався
Щільність ґрунту, г/см ³ :		
- спушеного шару	0,92	1,05
- кореневмісного	Не визначався	1,05
Вологість посівного шару ґрунту, %	27,3	22,9
Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту, мм	155	205,7
Залишилось пожнивних решток на поверхні ґрунту, %:	56,3	32,5
Нерівномірність розподілення пожнивних решток на поверхні ґрунту, %	78,5	42,3

В експортованих варіантах консервуючої системи обробітку ґрунту стан поверхні поля та ґрунту задовільний, рівень щільності ґрунту обробленого за цією технологією, на сьогоднішній день знаходиться ближче до рівноважного значення, проте нам не вдалось наявними комплексами машин досягти рівномірного розподілу рослинних решток по поверхні ґрунту. Нерівномірність розподілу їх на поверхні склала 78 %, а тому у весняний період необхідно виконувати додаткові операції, які б створили передумови для якісної сівби насіння.

1.6. Зміст звіту

У звіті повинно бути:

1. Відповіді на контрольні питання.
2. Коротко описати із загальних відомостей.
3. Висновок.

Роботу виконав: _____
(прізвище та ініціали студента)

Роботу прийняв: _____
(підпис викладача)

“ ____ ” _____ 201__ р.

1.7. Контрольні питання

1. Поняття про технологію вирощування польових культур.
2. Які основні чинники інтенсивної технології в рослинництві?
3. Охарактеризувати переваги та недоліки різних систем обробітку ґрунту.
4. Які технологічні операції відносяться до традиційної системи обробітку ґрунту на базі оранки?
5. Які технологічні операції відносяться до мульчуючої системи обробітку ґрунту на базі поверхневого рихлення?
6. Які технологічні операції відносяться до системи обробітку ґрунту при прямій сівбі культур?
7. Які сільськогосподарські агрегати використовуються при традиційній та консервуючій системі обробітку ґрунту?
8. Які є технічні засоби для заготівлі кормів.
9. Класифікація систем обробітку ґрунту.
10. Технологічні вимоги та комплекси машин для різних систем обробітку ґрунту.

1.8. Література

1. Технологія виробництва продукції рослинництва : підручник / [С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов та ін.]. – К.: : Видавничий Дім “Слово», 2008. – 1000 с.
2. Технології та нормативи витрат на вирощування кормових та зернофуражних культур / За ред.. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнєва. – Київ: ННЦІАЕ. – 2009. – 756 с.

Навчально-методичне видання

ГРУШЕЦЬКИЙ Сергій Миколайович
СЕМЕНОВ Олександр Михайлович

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Навчально-методичні матеріали
для проведення лабораторного заняття
**“Дослідження вимог до застосування технологічних систем в
рослинництві”**
навчальної дисципліни

В авторській редакції

Підписано до друку 15.01.2013. Формат 60×84¹/₁₆.
Папір офсетний. Умов. друк. арк. 16,04. Наклад 100 Зам. 3-1080.

ФОП Сисин О.В. Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців та виготівників видавничої продукції від 27.11.2006 р. Серія ДК №2699.
32300, Хмельницька обл., м. Кам'янець-Подільський, вул. Князів Коріатовичів, 9 а; а/с 111;
тел./факс (03849) 2-73-84; моб. 80984253404; 80984216615; e-mail: abetka2006@yandex.ru;

