

**ПОСІБНИК З ДИСЦИПЛІНИ
„ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ У РОСЛИННИЦТВІ”**

УДК 631.35/37.001.2

„Проектування технологічних процесів у рослинництві”

Гречкосій В.Д., Мельник І.І.

В навчальному посібнику викладено принципи побудови виробничих процесів у рослинництві, проектування складу комплексів машин для вирощування та збирання сільськогосподарських культур, а також ефективного їх використання. Розглянуто методику проектування технологічних процесів із застосуванням ПК.

Для підготовки фахівців таких напрямків:

- 0902 (механізація сільського господарства);
- 0919 (машини та обладнання с.г. виробництва);
- 0301 (агрономія, захист рослин, агрохімія);
- 0501 (економіка підприємств АПК, облік і аудит);
- 0502 (аграрний менеджмент).

Посібник буде корисний для спеціалістів АПК, слухачів підвищення кваліфікації і викладачів вищих закладів освіти аграрного профілю.

Рецензенти: Лінник М.К., Гаврилюк Г.Р.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ. ВИБІР КРИТЕРІЇВ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ

Мета вивчення дисципліни "Проектування технологічних ліній та систем машин у рослинництві" - дати майбутньому інженеру-механіку теоретичні знання та практичні навички з питань проектування технологічних процесів виробництва продукції рослинництва, обґрунтування і використання системи машин для комплексної механізації вирощування та збирання сільськогосподарських культур.

Задачі вивчення дисципліни

У процесі вивчення дисципліни майбутній фахівець повинен засвоїти:

- принципи побудови виробничих процесів у рослинництві;
- проектування часткових технологічних процесів і ліній;
- машинну технологію вирощування та збирання основних сільськогосподарських культур;
- проектування системи машин для комплексної механізації виробництва продукції рослинництва.

Основні поняття та визначення

Технологія - сукупність біологічних, хімічних, фізичних і агрозоотехнічних процесів і закономірностей одержання продукції заданої якості.

Технологічна операція - сукупність дій, направлених на предмет праці (грунт, зерно тощо), в результаті виконання яких змінюється властивість, положення, стан оброблюваного матеріалу або середовище в процесі виробництва с.г. продукції. Операції поділяються на технологічні, транспортні і додаткові (сукупні) - навантажувально-розвантажувальні, комплектування МТА.

Технологічна лінія - сукупність операцій певного виробничого циклу, виконуваних в необхідній послідовності за допомогою машин і механізмів.

Технологічний процес - сукупність в певній послідовності і взаємозв'язку необхідних операцій, виконуваних за допомогою машин і механізмів в агрозоотехнічні строки з метою одержання кінцевої продукції.

Комплекси машин - набір взаємозв'язаних за технологією робіт, рядністю і продуктивністю машин, призначених для виконання закінченого циклу операцій виробництва певного виду продукції рослинництва.

Критеріями ефективності проектування технологічних ліній і систем машин можуть бути: приведені витрати, затрати робочого часу (праці), витрата палива (мінімум), коефіцієнт використання (завантаження) комплексу машин (максимум).

2. СТАН МЕХАНІЗАЦІЇ РОСЛИННИЦТВА ТА ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ В УКРАЇНІ

Стан механізації рослинництва характеризується як критичний. Так, якщо в 1990 р. на полях господарств України працювало 455 тис. тракторів і 103 тис. зернозбиральних комбайнів, що складало близько 85% від оптимальної потреби, то тепер їх налічується трохи більше 300 тис. і 70 тис. відповідно. До того ж наявний машинно-тракторний парк в основному морально і фізично застарів.

Випуск техніки на машинобудівних заводах України зменшився у 10-20 і більше разів.

Криза в сільському господарстві сталась, перш за все, через значне порушення паритету цін на с.г. продукцію і послуги.

З метою розвитку с.г. виробництва Верховна Рада України в грудні 1991 р. прийняла Закон "Про селянське (фермерське) господарство", а потім ще Закон про внесення змін і доповнень до Закону "Про селянське (фермерське) господарство" який введено в дію з 1993 року.

У 1992 р. Кабінет Міністрів України прийняв документ: "Національна програма виробництва технологічних комплексів машин і обладнання для сільського господарства, харчової і переробної промисловості". Проте темпи створення і виробництва нової техніки майже втричі відстають від намічених Програмою. Причина цього - недостатність фінансування, порушення кооперування з промисловими підприємствами країн СНД та необхідність структурної перебудови галузі.

Ситуацію вміло використовують зарубіжні фірми. На 1.01.1999р. в Україні вже працювало більше 1000 іноземних тракторів, з них 650 фірми "Джон Дір", 2500 зернозбиральних комбайнів, у тому числі 1170 Джон Дір і 600 Кейс.

В Україні функціонує 36 тис. фермерських господарств і 15,5 тис. колективних. У сільському господарстві зайнято близько 5 млн. чол., тобто один годує близько 10 чол., а в США - 50 чол. На одного працюючого в сільському господарстві України припадає близько 25 кВт енергетичних потужностей, що в 4-6 разів менше розвинутих країн.

Зростаюча вартість техніки і низькі врожаї сільськогосподарських культур (приблизно у 3 рази менші, ніж у Німеччині) спричиняють до нерентабельності виробництва продукції рослинництва. Тому з метою виходу з кризи слід мати державну підтримку аграрного сектора, а також впроваджувати новітні технології, які значно підвищать культуру землеробства і урожайність сільськогосподарських культур.

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

5.1. ОЗИМА ПШЕНИЦЯ

Для створення оптимальних умов росту й розвитку озимої пшениці в сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон застосовують диференційований обробіток ґрунту залежно від його властивостей, окультурення, попередників, забур'янення тощо. Необхідно правильно поєднувати глибокий, звичайний і поверхневий обробіток з використанням полицевих, плоскорізальних, дискових, голчастих та інших ґрунтообробних знарядь. Застосування будь-якого способу обробітку повинно забезпечувати необхідні умови для високоякісної сівби, загортання насіння на оптимальну глибину та дружного його проростання. Структурний склад комплексів машин і ефективність їх застосування для основного і передпосівного обробітків ґрунту при звичайній та інтенсивній технологіях вирощування озимих зернових культур між собою принципово не різняться.

З метою підвищення якості обробітку ґрунту і зменшення кількості проходів агрегатів по полю все ширше застосовують обертові плуги та комбіновані агрегати типу „Європак”.

Особливу увагу слід звернути на якість насінного матеріалу. Високою ефективністю відрізняється передпосівна інкрустація насіння, тобто нанесення рідкого полімерного плівкоутворювача в суміші з пестицидами, мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами. Таким розчином обробляють насіння за допомогою протруювачів ПС-10А, МОБИТОКС-С, ПК-20, ПС-30 або комплексів-обладнання для протруювання та інкрустування КПС-10 і КПС-40.

При вирощуванні зернових колосових культур за інтенсивною технологією необхідно дотримувати таких вимог: сіяти в строго оптимальні строки, з високою

якістю, залишаючи постійні технологічні колії. Відповідно до цих вимог готують посівну техніку.

Перш за все перевіряють технічний стан і регулюють сівалки на спеціальному бетонованому майданчику для перевірки і настроювання МТА розміром 9×12 м з нанесеною розміткою для встановлення робочих органів. Користуються також розмічувальними пасами.

Сівалки на норму висіву регулюють зміною передаточного числа механізму привода висівних апаратів та довжини робочої частини котушки. Для орієнтовного визначення їх величин користуються діаграмами, наведеними в заводських інструкціях. З метою уточнення норми висіву зерновий ящик сівалки заповнюють на 1/3 об'єму. Під насіннепроводи підставляють брезент. Раму сівалки встановлюють на підставки так, щоб вільно оберталося приводне колесо. Кількість обертів опорно-приводних коліс (котків) сівалки на площі 0,01 га (0,02 га для сівалки СЗПЦ-12) і частоту їх обертання приймають за даними табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Дані для регулювання сівалок на норму висіву насіння

Сівалка	Кількість обертів коліс (котків)	Частота обертання, хв ⁻¹ , при швидкості руху агрегату, км/год		
		6	8	10
СЗ-3,6А	13,6	27,3	36,3	45,4
СЗП-3,6 (привод від котків)	28,9	57,8	71,1	96,4
СЗП-3,6 (привод від коліс)	22,4	44,9	59,8	74,8
СЗПЦ-12	6,2	41,2	54,9	68,6
СЗС-6	26,0	59,2	78,9	98,6

Після контрольного висіву зважують насіння, множать його масу на 100 (для сівалки СЗПЦ-12 на 50) і визначають фактичну норму висіву в кг/га. Якщо вона виходить за межі заданої норми висіву більше як на $\pm 5\%$, змінюють довжину робочої частини котушок і повторюють перевірочний висів до одержання контрольної порції насіння у допустимих межах.

Для запобігання висіву подвійної норми насіння і добрив на стиках суміжних проходів агрегату на воронки крайніх висівних апаратів сівалок встановлюють спеціальні пристрої-дільники потоку (два на агрегат). Сусідні з ними апарати перекривають. При цьому крайні висівні апарати обслуговують по два сошники, подають у них половинну норму насіння і туків.

Агрегат з переобладнаними висівними апаратами водять з перекриттям близько двох сошників, щоб не було огріхів, перевитрат посівного матеріалу і недобору урожаю на загущених стикових рядках. Економія насіння пшениці на 1 га становить 7-10 кг для односівалкового агрегату і 2,5-3 кг для трисівалкового.

Для одержання технологічних колій перекривають відповідні висівні апарати сівалки. Ширина технологічних колій і відстань між ними приймаються такими, щоб можна ефективно використовувати серійну техніку по догляду за рослинами.

Так, якщо в господарстві є штанговий підживлювач ПШ-21,6 і обприскувачі ОПШ-2000, ОП-2000-2-01, ОП-3200-1, Харди TZ, TWIN-TA, то формують технологічні колії шириною 1,8 м з відстанню між серединами проходів агрегату 21,6 м і шириною доріжок 0,45 м. Для цього на середній сівалці СЗ-3,6А трисівалкового агрегату перекривають 6, 7, 18 і 19-й висівні апарати через один прохід. Закривати і відкривати вікна висівних апаратів під час роботи агрегату можна з кабіни трактора за допомогою простих пристроїв, впроваджених на Брестській обласній сільськогосподарській дослідній станції (Техніка в сел. хоз.-ве. – 1986. – № 6. – С. 8–10). Краще, якщо в одній загінці працюють два трисівалкових агрегати, один з яких має постійно перекриті

відповідні сошники. Для агрегатів на базі сівалки СЗП-10,8 перекривають 30,31, 42 і 43-й висівні апарати через один прохід.

При наявності обприскувачів ПОМ-630, ОПШ-15-01, ОМ-630-2, TWIN-LA та розкидачів 1РМГ-4Б, МВУ-5А, МВД-900 з пристроєм для збільшення ширини і рівномірності внесення добрив, запропонованих ученими ННЦ „ІМЕСГ” (Механізація сільського господарства.–1987.– №5.–С. 18–19), відстань між серединами технологічних колій встановлюють 16,2 м, а технологічні колії–1,8 м. У цьому випадку сіють двома агрегатами в одній загінці – односівалковим (сівалка СЗ-5,4) і трисівалковим на базі СЗ-3,6А (або односівалковим (сівалка СЗ-10,8).

На середній сівалці СЗ-3,6А трисівалкового агрегату перекривають 6, 7, 18 і 19-й висівні апарати (у сівалці СЗП-10,8 перекривають 30,31,42 і 43-й висівні апарати).

У південній частині Лісостепу та у зоні Степу України можуть використовуватись чотирисівалкові агрегати. У цьому випадку на другій сівалці СЗ-3,6А перекривають 18 і 19-й, а на третій – 6 і 7-й висівні апарати. Відстань між серединами утворених таким чином колій становитиме 14,4 м. Для догляду за посівами пшениці застосовують ті ж машини, що й у попередньому випадку.

Якщо в господарстві є розкидачі МВД-100, 1РМГ-4Б, СТТ-10 і обприскувачі ОПШ-15-01, ОМ-320-2, відстань між серединами технологічних колій становить 10,8 м. Осіму пшеницю сіють трисівалковим агрегатом з перекритими у середній сівалці 6, 7, 18 і 19-м апаратами.

В окремих господарствах використовують одномаркерну колію, яка утворюється за рахунок перекриття лише 18-го висівного апарата сівалок типу СЗ-3.6А. Агрегати по догляду за посівами рухаються по ній правим колесом трактора. За рахунок одномаркерної колії зменшується дія водної і вітрової ерозії на доріжках та заростання їх бур'янами.

Якщо сіють пневматичною широкозахватною сівалкою СЗПЦ-12, то перекривають 34, 35, 46 і 47-й сошники. У результаті ширина колії становитиме 1,8 м, а відстань між серединами колій при суміжних проходах агрегату – 12 м.

У беззчіпкової трисекційної стерньової сівалки-культиватора СЗС-6 в середній секції перекривають 1 і 9-й висівні апарати через один прохід агрегату. Ширина доріжки становить 0,46 м, колії – 1,82 м, а відстань між коліями при суміжних проходах – 12,3 м. Цього можна досягти також, якщо в загінці працюватимуть два агрегати, один з яких – з постійно перекритими відповідними сошниками, а також за рахунок застосування сівалки СЗС-12.

Останнім часом у господарствах використовують зернові сівалки виробництва іноземних фірм: Джон Дір 455, Тай-2020, Тай-2010, а також вітчизняні – Клен, Магістраль 6000 та ін.

Частина господарств вирощує осіму пшеницю без використання технологічних колій.

Осіму пшеницю при необхідності підживлюють у фазах кушення, виходу в трубку та колосіння твердими азотними добривами за прямотоковою чи перевантажувальною технологією. Для перевантаження : і добрив використовують спеціальні автомобілі САЗ-3502, ЗАУ-3, УЗСА-40. Для підживлення посівів використовують також рідкі комплексні добрива.

Обробку посівів пестицидами планують з урахуванням прогнозу їх розвитку, уточнюючи строки її проведення за даними поточних обстежень і оцінки фітосанітарного стану рослин.

Розчин суспензій і емульсій для обприскування посівів готують за допомогою серійних агрегатів АПЖ-12, СТК-5, Пемікс-1002, а також машини ЗЖВ-Ф-3,2. Сучасні обприскувачі обладнано додатковими місткостями для приготування розчину пестицидів. Для обприскування посівів найефективніше використовувати штангові

обприскувачі ОПШ-15-01, ПОМ-630, ОП-2000-2-01, ОПШ-2000-21,6, S 300, Харди ТУ, Харди TZ, TWIN-LA, TWIN-TA та ін..

Залежно від агрокліматичних умов, стану хлібів та наявності техніки спеціалісти господарств вибирають однофазний (пряме комбайнування) чи двофазний (з укладання хлібів у валки і наступним обмолотом) спосіб збирання. Останнім часом впроваджується збирання хлібів з обчисуванням колосків. Для цього створено спеціальні жатки ЖОН-4 і ЖОН-6 до зернозбиральних комбайнів. Це дає можливість зменшити затрати праці і коштів на збиранні врожаю.

Для скошування зернових у валки використовують жатки ЖВР-10А, ЖВН-6А, ЖВП-6А, ЖВП-4,9, ЖЗБ-4,2 та ін.

Озиму пшеницю збирають комбайнами КЗС-9, КЗСР-9 "Славутич", КЗС-1580"Лан", ДжонДір9500, Case 1680, LEXION480, Мега 208, Медион 340, Доминатор 68С, МФ-38, ДОН-1500Б, ДОН-161, ДОН-091 та ін.

З метою повного використання технічних можливостей зернозбиральні комбайни мають працювати на швидкостях, близьких до розрахункових (табл.5. 2).

Зерно обробляють на зерноочисних ЗАВ-50, ЗАВ-40, ЗАВ-25 і зерноочисно-сушільних комплексах КЗС-50, КЗС-25Ш і КЗС-25Б. У невеликих господарствах використовують прості зерноочисні машини ОВП-20А, ОВС-25, МС-4,5 та ін.

Незернову частину врожаю в основному збирають за трьома технологіями: потоковою з подрібненням, копицевою або валковою. Остання використовується у кількох варіантах підбирання соломи: підбирачем-ущільнювачем ПВ-6,0, скиртоутворювачем СПТ-60, переобладнаним фуражиром (ФН-1,4 + ПФ-1,4), тюковими (ППЛ-Ф-1,6, ПКТ-Ф-2,0, К-454, Quadrant 1150, MF 185) та рулонними (ПРП-1,6, ПР-Ф-750, ППР-110, Rollant 66, MF-146 та ін.) прес-підбирачами. Скиртують соломку машинами ПФ-0,5 та УСА-10. Для укладання рулонів навантажувач ПФ-0,5 обладнують пристроєм ППУ-0,5.

Таблиця 5.2 - Залежність робочих швидкостей комбайнів від урожайності озимої пшениці

Урожайність зерна, ц/га	Комбайн СК-5М "Нива" (ширина захвату жатки 5 м)			Комбайн КЗС-9 "Славутич" (ширина захвату жатки 6 м)		
	Робочі швидкості, км/год, при співвідношенні маси зерна і соломи					
	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2
30	7,6	5,1	3,8	9,0	6,3	4,8
40	5,7	3,8	2,9	7,1	4,7	3,6
50	4,6	3,1	2,3	5,7	3,8	2,9
60	3,8	2,6	1,9	4,7	3,2	2,4
70	3,3	2,2	1,6	4,1	2,7	2,0

Склад комплексів машин для вирощування та збирання озимої пшениці за інтенсивною технологією в зоні Лісостепу на площі 1000 га наведено в табл. 5.3. Комплекси машин обгрунтовані за наведеною вище методикою на ПЕОМ за двома критеріями: мінімумом затрат робочого часу (праці) і приведених витрат. До складу комплексу машин, обгрунтованого за критерієм затрат праці, входить високопродуктивна, у тому числі іноземна, але дорога техніка, а приведених затрат – менш продуктивна, але дешевша.

В таблиці показано лише експлуатаційну кількість тракторів і сільськогосподарських машин при потоково-цикловому методі організації виробничих процесів. Технологією передбачено транспортування зерна на пункти реалізації.

Таблиця 5.3. Склад комплексів машин для вирощування та збирання озимої пшениці у зоні Лісостепу України на площі 1000 га. Урожайність зерна 50 ц/га,

незернової частини – 50 ц/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	марка	затрат робочого часу	приведених затрат
1	2	3	4
Трактори	К-701	8	–
	ДжонДір 8400	3	–
	ДжонДір 8100	2	–
	ХТЗ-200	-	3
	МФ-8260	3	-
	ХТЗ-17021	-	2
	Т-150-05	-	3
	МФ-4270	4	-
	ЮМЗ-8080	10	9
	ЮМЗ-6АКЛ	-	8
Автомобілі	КамАЗ-5320	6	–
	КрАЗ-250	7	7
	ЗИЛ-130	-	7
	САЗ-3507	-	7
	УЗСА-40	2	2
Причепи	2ПТС-6	5	-
	2ПТС-4-887Б	6	6
	ГКБ-8350	6	–
	ГКБ-817	–	7
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПКУ-0,8А	1	1
	ПФ-0,5	5	5
	ЗПС-100А	1	1
Плуги	ППО-8-40	3	–
	ППО-5-40	–	5
Агрегати грунтообробні	АКШ-5,6	3 ¹	–
	АКШ-3,6	–	4 ¹
Борони дискові	БДТ-10	3 ¹	–
	БДС-8,4	–	3 ¹
Культиватори	КШУ-18	2	–
	КПСН-4	–	3
Комбіновані агрегати	Арам ікс	2 ¹	–
	АГ-3	–	4
Машини для приготу- вання і внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	2
	ПШ-21,6	2	2
	ПРТ-16	5 ²	–
	МТО-6	–	8 ²
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машина для захисту рослин	Мобітокс - С	2	-
	ПК-20	-	2
	АПЖ-12	2	2
	Харді TZ	4	-

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	марка	затрат робочого часу	приведених затрат
Сівалки	ОМ-630-2	-	5
	СЗП-16	2 ¹	-
	СЗП-12	-	2 ¹
	СЗС-12	2 ¹	-
	СТС-6	-	4 ¹
Жатки	ЖВР-10А	3 ³	-
	ЖУП-6А	-	3 ³
Зернозбиральні Комбайни	Lexion 480	5	-
	СК-5М	3 ⁵	-
	КЗСР-9	-	6
Машини для збирання соломи	ПВ-6,0	2 ³	2 ³
	МФ-185	3 ⁴	-
	ППЛ-Ф-1,6	-	3 ⁴

Примітки: 1. На 50 % площі. 2. На 25 % площі. 3. На 30 % площі. 4. На 70 % площі.
5. Комбайни СК-5М використовуються лише на скошуванні озимої пшениці у валки (30 % площі).

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання озимої пшениці

Критерій обгрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	2514,98	1221,47	8,78	60,47	9,79
Затрати робочого часу	5105,46	2220,68	6,69	67,41	10,79

Як видно з наведених даних, комплекс машин, обгрунтований за критерієм мінімуму затрат робочого часу, дає можливість отримати лише мінімальні затрати робочого часу, але має більші капітальні вкладення, приведені витрати, витрату палива і щільність механізованих робіт на одиницю роботи (гектар) у порівнянні з комплексом машин, обгрунтованим за критерієм мінімуму приведених витрат..

5. 2. КУКУРУДЗА НА ЗЕРНО І СИЛОС

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи вимагає ефективного використання і якісної роботи машин. Набагато підвищується значення основного обробітку ґрунту. Тому слід застосовувати такі агротехнічні заходи і машини, які б сприяли якнайповнішому знищенню бур'янів.

Після культур суцільної сівби добрий ефект дає лушення стерні на глибину 7–8 см лушильниками ЛДГ-15А, ЛДГ-20 і дисковими боронами БДТ-10, БДВ-8,5, БДС-8,4, БДТ-7,0А, БДТ-3,0, ДжонДір 630, МФ-248, МФ-244 та ін. На полях з коренепаростковими бур'янами додатково застосовують лушильники ППЛ-10-25 або плоскорізи КПШ-5, КШН-6, КПП-250Б та ін. Для знищення осоту і пирію вносять гербіциди типу „Раундап”.

Орють здебільшого на глибину 27-30 см, а на змитих і мало-гумусних чорноземах та дерново-підзолистих ґрунтах – на глибину орного шару. Особливу увагу звертають на загортання рослинних решток, вирівнювання звальних гребенів і розгінних борозен.

Характерною рисою інтенсивної технології є весняне вирівнювання поверхні поля вирівнювачами ВП-8А, ВПН-5,6 тощо. За умови використання комбінованих агрегатів типу „Європак” (Арамікс, К 600 PS, Б-622, АПБ-6, КААП-6, АГ-6, АГ-3 та ін.) поле не вирівнюють.

В єдиному нерозривному циклі з високою якістю повинен бути проведений комплекс весняних робіт: внесення гербіцидів, передпосівна підготовка ґрунту і сівба.

Досвід показує, що ефективно вносити гербіциди із загортанням у ґрунт в одному агрегаті. За таких умов практично немає розриву в часі між цими двома операціями, що запобігає втратам гербіциду від випаровування. Комбінований агрегат складається з трактора

К-701 або ХТЗ-17021, підживлювача-обприскувача ПОМ-630 і важкої дискової борони БДТ-7А. На рамі трактора встановлюють бак місткістю 2,5-3 м³, а спереду трактора кріплять штангу для обприскування шириною 7 м з слідопоказчиками або маркерами на кінцях. Для запобігання витіканню розчину гербіциду на поворотах і зупинках при виключеному насосі на штанзі обприскувача встановлюють центральний клапан-відсікач. За семигодинну зміну таким агрегатом обробляють до 30 га і більше.

Найефективнішим (за даними ННЦ „ІМЕСГ”) є стрічкове внесення гербіцидів за двома технологічними схемами (рис.5.1, 5.2). Гербіциди, які не потребують глибокого загортання у ґрунт (типу ласо, агелон, лентагран тощо), вносять одночасно з сівбою. Штангу обприскувача ПОМ-630 з розпилювачами встановлюють між задньою стінкою сошника і загортачами сівалки СУПН-8А. Стрічкове внесення гербіцидів, які потребують глибшого загортання у ґрунт (ерадикан, алірокс тощо) здійснюють безпосередньо перед сівбою агрегатом на базі просапного культиватора КРН-5,6 і обприскувача ПОМ-630. Розпилювачі встановлюють на штанзі з кроком 0,7 м. Ширина обробленої гербіцидом стрічки становить 0,3-0,35 м. За рахунок цього витрата гербіциду скорочується вдвоє, зменшується його шкідлива дія на навколишнє середовище.

Сіють кукурудзу пневматичними сівалками вітчизняного виробництва СУПН-12, УПС-12, СУ-12, СУПН-8А, СУПН-6А або зарубіжними ДжонДір 1760, МФ-543-8, МФ-543-6 та ін. У господарствах південних областей республіки для сівби і догляду за посівами кукурудзи використовують широкозахватні агрегати на базі тракторів класу 3, переобладнаної зчпкки СН-75 і трьох сівалок СУПН-6А або культиваторів КРН-4,2А.

Сівалки регулюють так, щоб на час збирання врожаю забезпечувалась густина рослин на гектарі у Степу 30-40 тис. шт., Лісостепу – 40-55, Поліссі – 55-65, на зрошенні 60-80 тис. шт. З урахуванням польової схожості і втрат частини рослин з різних причин норму висіву насіння збільшують на 25-30 % порівняно з вказаною вище густиною.

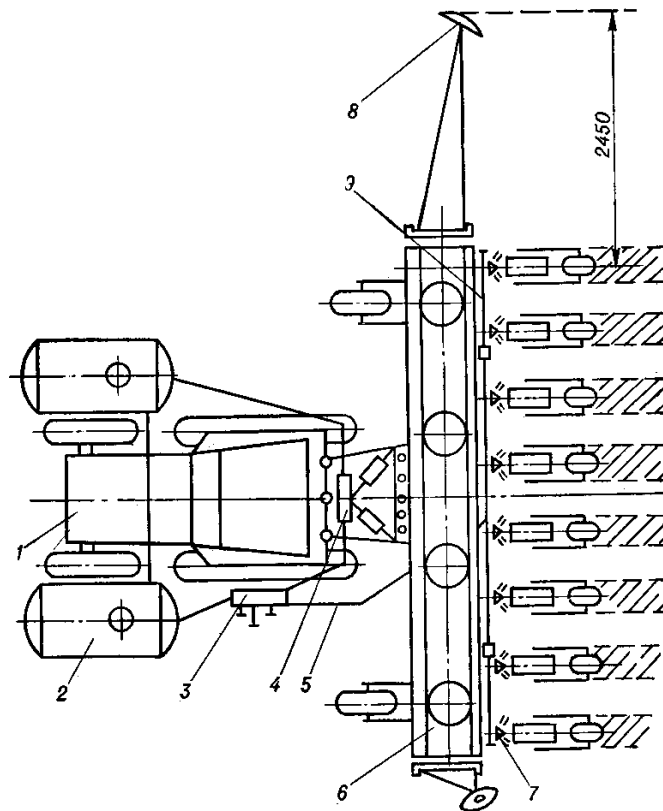


Рис. 5.1. Схема агрегату для одночасної сівби кукурудзи і стрічкового внесення гербіциду:

1 – трактор ЮМЗ-8080; 2 – місткість обприскувача ПОМ-630; 3 – пульт керування обприскувача; 4 – насос; 5 – рукави гідросистеми обприскувача; 6 – сівалка СУПН-8А; 7 – розпилювач; 8 – маркер; 9 – штанга обприскувача

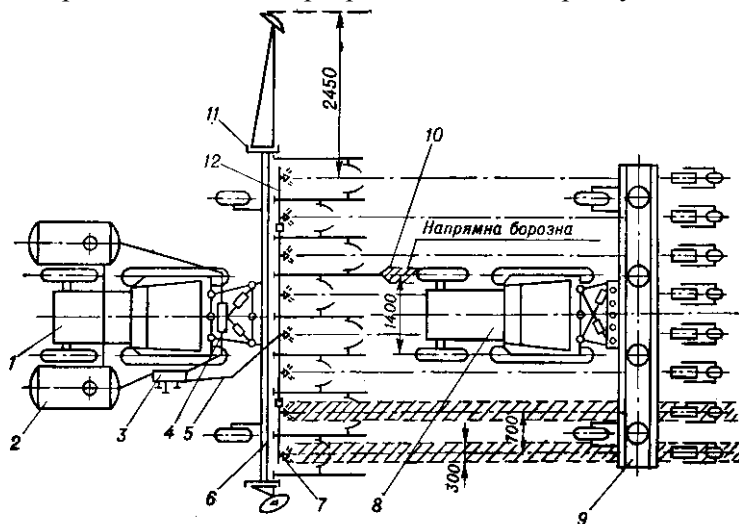


Рис.5.2. Схема агрегатів для стрічкового внесення і загортання гербіцидів у ґрунт з наступним висівом кукурудзи у стрічки:

1, 8 – трактори ЮМЗ-8080; 2 – місткість обприскувача ПОМ-630; 3 – пульт керування обприскувача; 4 – насос; 5 – рукави гідросистеми обприскувача; 6 – культиватор КРН-5,6А; 7 – розпилювач; 9 – сівалка СУПН-8А, 10 – борозноутворювач; 11 – маркер; 12 – штанга обприскувача

Норму висіву насіння змінюють, підбираючи висівний диск з отворами діаметром 5,5 мм і передаточне число в механізмі привода .

Після посіву поле прикотковують кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6 для поліпшення контакту з ним насіння і прискорення появи сходів. За умови

передпосівного обробітку ґрунту комбінованими агрегатами типу „Європак” поле не прикочують.

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи дозволяє значно скоротити кількість операцій догляду за посівами, але не виключає їх застосування у разі потреби. Якщо на посівах з'являються бур'яни, їх знищують, поєднуючи хімічні й механічні способи. Так, стрічкове внесення гербіцидів значно послаблює ріст бур'янів у захисних зонах рядків, а застосування полиневих загортачів КРН-52А (лівий) і КРН-53А (правий) на культиваторах

КРН-4,2А, КРН-5,6А або КРН-8,4 для присипання бур'янів землею при висоті кукурудзи 35-40 см призводить до повного їх знищення. Для боротьби з бур'янами використовують також голчасті диски КЛТ-28, прополювальні борінки КЛТ-38 і загортачі дискового типу, виготовлені у господарствах із списаних дисків луцильників.

Кукурудзу на силос збирають на початку воскової стиглості кормозбиральними комбайнами Ягуар-860, Марал-190, «Полесьє-3000», К-Г-6 „ Полісся”, «Дон-680» КСК-100А, Е-281С, Е-282, КЗК-4,2, КПИ-Ф-30, КПИ-2,4 та комплексом УЗС «Полесьє-250» з комбайном ПКК-Ф-90. Комбайн КСК-100А можна обладнувати пристроєм УВК-Ф-1 для внесення консервантів у подрібнену масу. Останню ретельно ущільнюють в траншеях тракторами Т-130 або Т-150.

Кукурудзу на зерно збирають за такими технологічними схемами: з очищенням качанів комбайнами КСКУ-6А та «Херсонець-9» з наступним їх доочищенням, сушінням і закладанням на зберігання за допомогою машин ОП-15П, ТАУ-0,75, ТПК-20 або комплекту обладнання механізованих пунктів ПМУ-15, ПП-10; в неочищених качанах переобладнаними комбайнами КСКУ-6А або «Херсонець-9» з демонтованими блоками качаноочисник апаратів з наступною післязбиральною обробкою на стаціонарі (рис.5.3); з обмолотом зернозбиральними комбайнами СК-5М , РСМ-10 і КЗС-9 з приставками відповідно ППК-4, КМД-6 і ПЗКС-6; подрібненням вологого зерна або зерно-стрижневої сумішки (ЗСС) машинами М-8, ИРМ-50 чи переобладнаними подрібнювачами ИРТ-165 і консервуванням корму в облицьованих траншеях або баштах БС-19,5. Добре зарекомендувала себе на подрібненні корму лінія ЛПК-Ф-20 на базі подрібнювача «Блок-700».

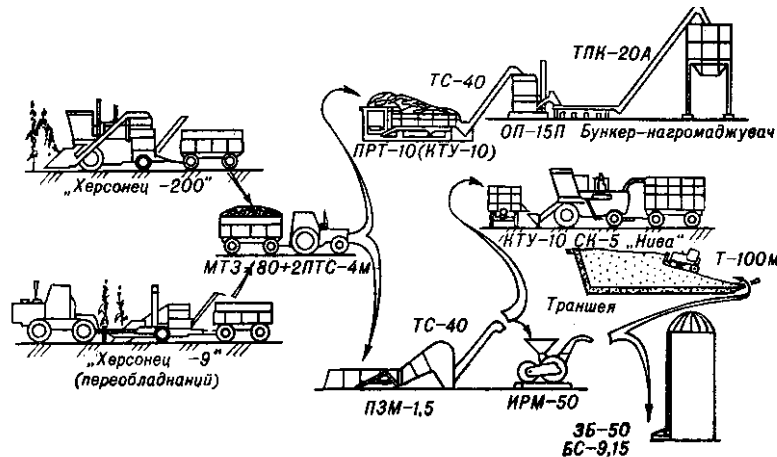


Рис. 5.3. Технологічні схеми збирання і післязбиральної обробки неочищених качанів кукурудзи

Для збирання кукурудзи з обмолотом зерна і розкиданням подрібненої листостеблової маси по полю використовують приставку АКД-6М до комбайна ДОН-1500Б.

Останнім часом збирають весь біологічний урожай на качано-стеблову суміш, використовуючи високопродуктивні кормозбиральні комбайни типу „Ягуар”.

ІМЕСГ УААН рекомендує таке орієнтовне поєднання способів збирання кукурудзи: 50% - з обмолотом на зерно, 25% - в качанах і 25% - на зерно-стрижневу і

кормо-стрижневу суміш.

При збиранні кукурудзи на ЗСС комбайн РСМ-10 обладнують пристроєм ПДК-10 для подрібнення і дозування стрижнів. Комбайн СК-5М обладнують комплектом змінних вузлів і деталей, запропонованих ННЦ „ІМЕСГ” : просторово-хвилястим решетом, 8 гребінками соломотряса в зборі з кронштейнами, щитком перекриття колосового шнека. Режим роботи молотильного апарата встановлюють залежно від потрібного вмісту стрижнів у суміші (табл. 5.5).

Таблиця 5.5-. Режими роботи молотильного апарата комбайна СК-5М

Кількість зібраних стрижнів, %		Вміст клітковини в ЗСС, %	Зазори в молотильному апараті, мм		Частота обертання молотильного барабана, хв ⁻¹
у зерновій суміші	від загальної маси в качанах		на вході	на виході	
12–16	40–50	4–5	40	15	500
18–22	60–70	6–8	30	10	800
24–28	80–90	10–11	20	5	900

Технічні можливості збиральних машин найповніше використовуються у збирально-транспортних загонах, які складаються з однієї-двох ланок. Оптимальна кількість машин для збирання кукурудзи в кожній ланці за даними ННЦ „ІМЕСГ” становить: комбайнів «Херсоніець-200» – 2, «Херсоніець-9» – 4, СК-5М «Нива» з приставками ППК-4 – 3.

Важливою умовою одержання поживного корму є суворе дотримання технології його закладання в допустимі строки. Мінімумально необхідна для цього кількість технічних засобів наведена в табл.5.6.

У табл. 5.7 наведено рекомендований склад комплексів машин для вирощування та збирання кукурудзи на зерно і силос на площі 1000га.

Таблиця 5.6. Орієнтовна кількість технічних засобів для збирання і подрібнення кукурудзи

Тривалість заповнення траншеї, днів	Місткість траншеї, т									
	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
" Х е р с о н і е ц ь - 2 0 0 "										
3	1/1	2/2	3/2	4/3	5/4	6/4	7/5	8/6	9/7	10/7
4	1/1	2/1	3/2	3/2	4/3	5/3	5/4	6/4	7/5	7/5
5	1/1	2/1	2/2	3/2	3/2	4/3	4/3	5/4	5/4	6/4
6	1/1	1/1	2/1	2/2	3/2	3/2	4/3	4/3	5/3	5/4
" Х е р с о н і е ц ь - 9 "										
3	2/2	3/3	5/4	6/5	8/6	9/7	11/8	12/9	14/10	15/11
4	2/1	3/2	4/3	5/4	6/4	7/5	8/6	9/7	10/8	12/8
5	1/1	2/2	3/2	4/3	5/4	6/4	7/5	8/6	8/6	9/7
6	1/1	2/2	3/2	3/3	4/3	5/4	6/4	6/5	7/5	8/6
С К - 5 М " н и в а " з п р и с т а в к о ю П П К - 4										
3	2/1	3/2	5/3	6/4	7/5	9/6	10/7	12/8	13/9	14/10
4	2/1	3/2	4/3	5/3	6/4	7/5	8/5	9/6	10/7	11/8

5	1/1	2/2	3/2	4/3	5/3	5/4	6/5	7/5	8/6	9/6
6	1/1	2/1	3/2	3/2	4/3	5/3	5/4	6/4	7/5	7/5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П о д р і б н ю в а ч И Р М - 5 0										
3	1/1	1/1	1/1	2/1	2/2	2/2	3/2	3/2	3/3	4/3
4	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2/2	2/2	2/2	3/2	3/2
5	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2/1	2/2	2/2	2/2
6	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2/1	2/2	2/2

Примітка. У чисельнику наведено кількість машин при 10-годинному робочому дні, у знаменнику – при 14-годинному.

Таблиця 5.7. Склад комплексів машин для вирощування та збирання кукурудзи

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
<i>Кукурудза на зерно. Урожайність зерна – 60 ц/га, листостеблової маси – 100 ц/га. Площа – 1000 га</i>			
Трактори	К-701	10	–
	ХТЗ-200	4	8
	МФ-8260	4	-
	Т-150-05	-	3
	ХТЗ-120	5	-
	ЮМЗ-8080	12	9
	ЮМЗ-6АКЛ	–	12
Автомобілі	КрАЗ-250	-	11
	КрАЗ-6510	-	3
	КамАЗ-5320	16	-
	УЗСА-40	1	1
Причепи	2ПТС-4-887А	14	18
	ГКБ-8350	3	-
Навантажувачі	ПКУ-0,8А	1	1
	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПФ-0,75	1	1
Бульдозерний пристарій	ДЗ-29	3	
Плуги	ППО-8-40	5	–
	ППО-5-40	–	7
Дискові борони	БДТ-10	3	–
	БДС-8,4	–	4
Культиватори	КРН-8,4	5	-
	КРН-4,2Б	9	-
Комбіновані агрегати	Арамікс	4	-
	АГ-3	-	8
1	2	3	4
Машини для внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	3
	ПРТ-16	5 ¹	-

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
	МТО-6	-	7 ¹
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машини для захисту рослин	АПЖ-12	2	2
	Харді TZ	4	-
	ОМ-630-2	-	5
Сівалки	СУПН-12А	4	-
	СУПН-6А	-	6
Комбайни	КСКУ-6АБ	5	-
	ККП-3	-	8
Очисник качанів	ОП-15	5	5
Буртовкривач	БН-100А	2	2
<i>Кукурудза на силос. Урожайність зерна – 350 ц/га. Площа –1000 га</i>			
Трактор	К-701	14	-
	ХТЗ-200	7	7
	Т-150-05	-	6
	ДжонДір 8100	6	-
	ЮМЗ-8080	12	9
	ЮМЗ-6АКЛ	4	15
	МФ 4270	6	-
Автомобілі	КрАЗ-250	-	20
	КамАЗ-5320	24	-
	УЗСА-40	1	1
Причепи	2ПТС-6	10 ²	-
	2ПТС-4-887Б	1	12 ²
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПКУ-0,8А	1	1
	ПФ-0,5	1	1
Плуги	ППО-8-40	5	-
	ППО-5-40	-	7
Бульдозерний пристрій	ДЗ-29	6	6
Вирівнювач ґрунту	ВП-8Б	4	4
Машини для приготування і внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	3
	ПРТ-16	5 ¹	-
	МТО-6	-	7 ¹
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машини для захисту рослин	АПЖ-12	2	2
	ПОМ-630	7	7
	Харді TZ	4	-
	ОМ-630-2	-	5
Сівалки	ДжонДір 1700	3	-
	СУПН-8А	-	5
Культиватори	ДжонДір 886	5	-
	КРН-5,6Б	-	7

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
Комбайни	Ягуар 880	4	-
	КСС-2,6А	-	7
Буртовкривач	БН-100А	2	2

Примітки: 1. На 30 % площі.

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин для виробництва кукурудзи на зерно і силос подано в таблицях 5.8. і 5.9.

Таблиця 5.8 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання кукурудзи на зерно

Критерій обгрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	1055,59	684,38	11,51	74,35	11,43
Затрати робочого часу	2180,65	1189,15	8,33	85,06	13,50

Таблиця 5.9 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання кукурудзи на силос

Критерій обгрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	1045,43	681,45	9,64	73,01	13,92
Затрати робочого часу	2726,08	1361,50	7,76	85,72	15,41

5.3.СОНЯШНИК

Інтенсивна технологія виробництва соняшнику ґрунтується на комплексному використанні сучасних високопродуктивних машин і знарядь, ефективних гербіцидів та засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, високоякісного насіння найпродуктивніших сортів та гібридів, суворому дотриманні технологічної дисципліни, а також впровадженні досконалих форм і методів організації праці.

Вибір способу і строків підготовки ґрунту під соняшник проводять диференційовано, в основному за двома технологіями, перша з яких передбачає оранку з обертанням скиби і заорюванням стерні, а друга (ґрунтозахисна) – розпушення ґрунту із зберіганням стерні та інших рослинних решток, що захищають ґрунт від вітрової та

водної ерозії. Залежно від прийнятої технології підготовки ґрунту використовують відповідні машини і знаряддя.

За першою технологією відразу після збирання попередника (озимих або ярих зернових культур) поле обробляють дисковими луцильниками ЛДГ-20, ЛДГ-15А, ЛДГ-10А або боровами БДТ-10, БДС-8,4, БДТ-3. Якщо поле засмічене коренепаростковими бур'янами, то їх обприскують гербіцидом (у фазі розетки), а потім ґрунт обробляють лемішними луцильниками типу ППЛ-10-25. Орють на глибину 25-27 см плугами з передплужниками із загортанням пожнивних решток.

Ґрунтозахисна технологія передбачає обробіток ґрунту голчастими боровами БМШ-20, БМШ-15 або БИГ-3, культиваторами-плоскорізами КПШ-9, КПШ-5, КШН-6 „Галещина”, ґрунтообробними агрегатами АКШ-5,6, АКШ-3,6 та плоскорізами-глибокорозпушувачами ПГ-3-5, КПГ-250А тощо.

Органічні добрива краще вносити під попередник машинами ПРТ-16, ПРТ-10, МТО-12, МТО-6, РПО-6, МТО-3, а мінеральні – під зяблеву оранку, використовуючи розкидачі МВУ-16, МВУ-8 Б, МВУ-5А, МВД-900 та інші.

Весняний цикл польових робіт починають з вирівнювання зябу вирівнювачами ВП-8А, ВПН-5,6А тощо. За умови використання комбінованих агрегатів типу „Європак” вирівнювання ґрунту не проводять. Робочий розчин гербіцидів готують безпосередньо перед внесенням за допомогою агрегатів АПЖ-12, СТК-5, МПР-3200 та машини ЗЖВ-Ф-3,2, яка має мішалку. Робочий розчин пестицидів для сучасних обприскувачів готується за допомогою додаткової місткості безпосередньо на обприскувачі.

Препарат вносять безпосередньо перед сівбою соняшнику з негайним загортанням у ґрунт. Досвід передових господарств свідчить, що для цього раціонально використовувати комбіновані агрегати на базі тракторів К-701 або ХТЗ-17021, складових частин обприскувача ПОМ-630, важкої дискової борони БДТ-7А або культиватора типу КПС-4, обладнаного вирівнювальною дошкою і котками. Культиватор застосовують в посушливих умовах.

З метою зменшення витрати дорогих гербіцидів і забруднення навколишнього середовища рекомендується стрічкове їх внесення перед сівбою просапних культур або одночасно з нею.

У першому випадку гербіцид вносять і заробляють у ґрунт комбінованим агрегатом, що складається з підживлювача-обприскувача ПОМ-630 і культиватора КРН-5,6А (КРН-4,2А). Після цього насіння висівають у зони стрічок, оброблених гербіцидом.

У другому випадку при стрічковому внесенні гербіцидів, які не потребують глибокого загортання в ґрунт (типу тrefлан, лассо тощо), складають комбінований агрегат на базі трактора класу 1,4, обприскувача та сівалки. У цьому випадку суміщають стрічкове внесення гербіциду з сівбою соняшнику та інших просапних культур.

Завчасно, але не пізніше як за 1-2 місяці до сівби, насіння протруюють на пересувних машинах ПС-10А, ПК-20, ПСШ-5 або „Мобітокс – С”.

Сіють соняшник слідом за передпосівною культивацією сівалками СУПН-12, СУПН-8А або СУПН-6А, використовуючи для цього висівні диски з отворами діаметром 3 мм, а також сівалки іноземного виробництва Джон Дір 1700, МФ-543-8, МФ-543-6 та ін.

Соняшник дає найвищі врожаї, коли перед збиранням густина насадження у південному Степу становить 30-35 тис./га, центральному – 40-45, північному – 45-50, Лісостепу – 50-55 тис./га рослин. Враховуючи польову схожість і пошкодження рослин, висівають насіння на 30-40 % більше рекомендованої густоти.

При суворому дотриманні технологічної дисципліни операції догляду за посівами соняшнику зводяться до мінімуму і виконуються лише при потребі. Так, при

значному ущільненні ґрунту і наявності тріщин, а також при появі сходів бур'янів проводять міжрядний обробіток культиваторами КРН-8,4, ДД-886 (ДжонДір), КРН-5,6А, або КРН-4,2А, обладнаними комплектом прополювальних борін КЛТ-38. При появі шкідників та хвороб рослини обробляють пестицидами за допомогою обприскувачів ОПШ-2000-21,6, ОПШ-15-01, ПОМ-630, ОМ-630-2, Харди TZ, TWIN-LA тощо. При значному забур'яненні посіви боронують до і після сходів знаряддями БЗСС-1,0.

Через 40-45 днів після масового цвітіння при вологості насіння 25-30 % посіви обробляють розчином десиканту (хлоратом магнію або реглоном) за допомогою авіаційної техніки. Після десикації до початку збирання вологість насіння зменшується до 10-18 %. Десикація сприяє скороченню втрат насіння при збиранні на 1-1,5 ц/га.

У більшості господарств збирання розпочинають при вологості насіння 12-14 %. Проте при достатній наявності зерноочисно-сушільних машин його доцільно організувати на 4—5 днів раніше, коли вологість насіння становить 18-20 %. У цьому випадку додатково збирають 1,2-1,5 ц/га насіння.

ННЦ „ІМЕСГ” рекомендує для потокового збирання соняшнику використовувати зернозбиральні комбайни типу СК-5М «Нива» (ДОН-091) з пристроями ПСП-1,5М, подрібнювачами ПУН-5, автозчіпкою АН-2А і причепом 2ПТС-4-887Б місткістю 45 м³. Агрегат працюватиме високопродуктивно за умови дотримання рекомендованих швидкостей руху (табл.5.10). З метою зменшення пошкодження насіння молотильний апарат комбайна обладнують ланцюговим приводом заводського виготовлення 54-151.

Для збирання соняшнику доцільно використовувати також зернозбиральні комбайни ДОН-1500Б (ДОН-161), КЗС-9 з 8-рядними приставками відповідно ПСП-10 і ПЗС-8.

Таблиця 5.10. Робочі швидкості комбайна СК-5М «Нива» з пристроєм ПСП-1,5 М

Урожайність насіння, ц/га	Збирання з розкиданням подрібнених кошиків при співвідношенні маси насіння і кошиків			Збирання подрібнених кошиків в причепи при співвідношенні маси насіння і кошиків		
	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2	1 : 1	1 : 1,5	1 : 2
14	10,5	9,8	9,2	9	8,5	8
16	9,8	9,2	8,3	8,5	8	7,2
18	9,2	8,8	7,6	8	7,7	6,6
20	8,9	8,5	7	7,7	7,4	6
22	8,8	7,8	5,9	7,7	6,8	5,1
24	8,7	6,8	5,3	7,6	6	4,6
26	8,6	6,2	4,6	7,5	5,4	4
28	8,4	6	4,5	7,3	5,3	3,9
30	7,8	5,7	4,2	6,8	5	3,6
32	7,4	5,3	2	6,4	4,6	3,4
34	7,2	5	3,8	6,2	4,3	3,2

Інтенсивна технологія виробництва соняшнику передбачає потокове проведення обмолоту і післязбиральної обробки вороху збирально-транспортним комплексом. Основу його становить комбайно-транспортна ланка, в яку входить від 2 до 5 комбайнів і відповідна кількість транспортних засобів. Останні закріплюють не за окремими комбайнами, а за ланкою в цілому. Цим зменшується потреба в них на 15-20 %. Роботу організують так, щоб кожний комбайн працював в окремій загінці, а насіння вивантажував у транспортні засоби знеособлено.

Післязбиральну обробку товарного насіння сояшнику раціональніше проводити на зерноочисно-сушильних комплексах типу КЗС або зерноочисних агрегатах типу ЗАВ. У тих господарствах, де сояшник займає відносно невеликі площі, використовують пересувні ворохоочисні машини ОВП-20А, ОВС-25, МС-4,5 висока продуктивність яких на очищенні сояшнику досягається за умови роботи в комплексі з ними пересувних зерноавантажувачів ЗПС-100 або ЗМ-60.

Схему безвідходного технологічного процесу збирання сояшнику показано на рисунку 5.4.

Раціональний склад комплексів машин для вирощування та збирання сояшнику на площі 1000 га наведено в табл. 5.11.

Таблиця 5.11. Склад комплексів машин для вирощування та збирання сояшнику.
Урожайність насіння 20 ц/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
Трактори	К-701	13	—
	ХТЗ-200	4	6
	ДжонДір 8100	4	-
	ЮМЗ-8080	7	11
	ЮМЗ-6АКЛ	—	7
Автомобілі	КамАЗ-5320	6	—
	КрАЗ-250	-	6
	ЗИЛ-4502	5	-
	САЗ-3507	—	7
	УЗСА-40	1	1
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПКУ-0,8А	1	1
Плуги	ППО-8-40	7	—
	ППО-5-40	-	9
Дискові борони	БДТ-10	4	-
	БДС-8,4	-	5
Коток	ЗКВГ-1,4	12	12
Вирівнювач ґрунту	ВП-8Б	4	4
Зчіпка	СП-16А	3	3
Машини для внесення добрив	МВУ-16	-	3
	МВУ-5А	1	1
	ПРТ-16	6 ¹	—
	МТО-6	—	9 ¹
Машини для захисту рослин	АПЖ-12	2	2
	Харді TZ	3	-
	ОМ-630-2	-	4
	ПОМ-630	8	8
Сівалки	ДжонДір 1700	4	6
	СУПН-8А	-	
Культиватори	КШУ-18	3	-
	КПСН-4	-	6
	ДжонДір 886	5	-
	КРН-5,6Б	-	8

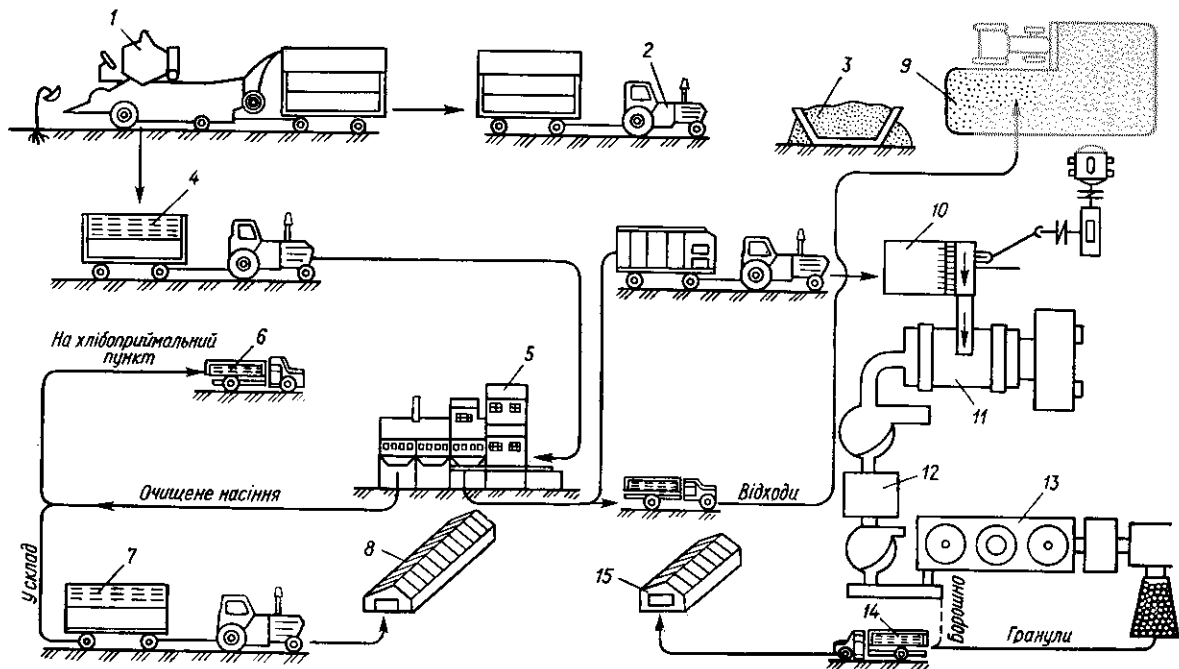
Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
Комбайни	ДжонДір 9500	5	-
	КЗС-9	-	6
Пристрій для збирання соняшнику	ПЗС-8	5	6
Очисник вороху	ЗАВ-40	2	2

Примітки: 1. На 30 % площі.

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання соняшнику

Критерій обгрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	1895,55	937,89	5,43	55,00	7,28
Затрати робочого часу	3826,42	1703,77	4,13	63,46	8,15



5.4. Схема безвідходного технологічного процесу збирання соняшнику:

1 – збирання врожаю; 2 – перевезення кошиків; 3 – силосна траншея; 4 – перевезення вороху на тік; 5 – зерноочисно-сушильний комплекс КЗС-25Ш; 6 – відвезення насіння на заготівельний пункт; 7 – відвезення насіння в сховище; 8 – зерносховище; 9 – відходи, 10 – кормороздавач; 11 – сушарка АМВ-0,65; 12 – дробарка; 13 – циклон; 14 – відвезення корму з відходів; 15 – сховище для корму

5.4. ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Інтенсивна механізована технологія вирощування та збирання цукрових буряків ґрунтується на високій культурі землеробства і застосуванні комплексів високопродуктивних машин, узгоджених з технологією механізованих робіт, шириною захвату (рядністю) і продуктивністю.

Так, на основі багаторічних досліджень для бурякосійних господарств науково-дослідний інститут цукрових буряків (НІЦ) рекомендує напівпаровий обробіток ґрунту.

Він передбачає дискове луцення стерні в два сліди, глибоку оранку в першій половині серпня ярусними плугами ПНЯ-6-42, ПНЯ-4-40, ПЯ-3-35 і поверхневий обробіток поля зубовими, дисковими боронами та культиваторами у міру ущільнення ґрунту й появи сходів бур'янів, безполицеве розпушування пізно восени на глибину 16-20 см впоперек оранки.

У кислі ґрунти вносять дефека́т, вапнякове або доломітове борошно. Безпосередньо під цукрові буряки або під попередник вносять до 50 т/га органічних добрив розкидачами РУН-Ф-15М, ПРТ-16М, ПРТ-10, МТО-6, РПО-6 та іншими.

Мінеральні добрива рекомендується вносити, як правило, в три строки: під глибоку оранку (близько 75-80 %), під час сівби (до 10-15%) і в період вегетації для підживлення рослин (решту). За умови недостатнього зволоження буряки не підживлюють. Добрива вносять лише восени під оранку та весною під час сівби. Для основного внесення мінеральних добрив використовують розкидачі МВУ-16, МВУ-8Б, МВУ-5А, 1РМГ-4Б, МВД-900.

Ранньовесняні роботи починають з розпушення ґрунту широкозахватними агрегатами на базі гусеничних тракторів, зчіпок, важких зубових борін ЗБЗТС-1,0 (перший ряд) і легких борін ЗОР-0,7 або ЗБП-0,6А (другий ряд). Поверхню ґрунту також вирівнюють агрегатом із шлейф-борін ШБ-2,5А (перший ряд) і легких борін (другий ряд). Добру якість роботи забезпечують вирівнювачі ґрунту ВП-8Б і ВПН-5,6А в агрегаті з тракторами класу 5(4) і 3.

Передпосівний обробіток ґрунту виконують в єдиному технологічному процесі з сівбою. Добру якість на передпосівному обробітку можуть забезпечити просапні культиватори УСМК-5,4Б та широкозахватні беззчіпкові культиватори КШУ-18 і КШУ-12, обладнані вирівнювальними пристроями або комбіновані агрегати типу „Європак”.

Для сівби і догляду за посівами буряків використовують комплекси 12-рядних (ССТ-12Б, ССТ-12В, СТВ-12, УПС-12, СУ-12, УСМК-5,4Б, УСМК-5,4В) і 18-рядних машин (ССТ-18Б, КОЗР-8,1-01, КРШ-8,1). Використовують також сівалки іноземного виробництва, зокрема ДжонДір1760, а також культиватори ДД-886. З метою зменшення витрати гербіцидів і поліпшення екології їх вносять стрічковим способом підживлювачем-обприскувачем ПОМ-630-1 одночасно з сівбою або міжрядним обробітком.

Господарства одержують насіння в посівних одиницях (100 тис. насінин), оброблене захисно-стимулюючими речовинами.

Сівалки ССТ-12Б і ССТ-12В обладнують слідоутворювачем та двома щілинорізами і колесами-копірами. Слідоутворювач кріплять між сьомою і восьмою посівними секціями. Місце встановлення щілинорізів залежить від того, з яким трактором агрегують сівалку. При використанні колісного трактора класу 1,4 з колією 1,8 м їх кріплять між третьою і четвертою та дев'ятою і десятою посівними секціями. Якщо ж сівалку агрегують з трактором Т-70С, то між третьою і четвертою та восьмою і дев'ятою посівними секціями.

Якщо насіння має лабораторну схожість не менше 90 %, сіють 12-15 шт. на 1 м рядка. У цьому випадку одержують 8-10 сходів і застосовують механізоване

формування густоти рослин. При високій культурі землеробства сіють на кінцеву густоту (8-10 насінин на 1 м рядка).

Науково обгрунтованою системою догляду за посівами передбачено виконання таких механізованих операцій: суцільне розпушування ґрунту до появи сходів культиваторами, обладнаними ротаційними робочими органами і роторами без шлейфів; перше розпушування ґрунту в міжряддях і захисних зонах рядків (шаровку) з використанням захисних дисків, односторонніх плоскорізальних лап і ротаційних батарей; формування густоти посівів механічними (УСМП-5,4) і автоматичними (ПСА-2,7, ПСА-5,4) проріджувачами або просапними культиваторами (УСМК-5,4Б); підживлення рослин (у зоні достатнього зволоження) рідкими мінеральними добривами (УСМК-5,4+ПОМ-630-1) і сухими (УСМК-5,4Б); міжрядні обробітки посівів культиваторами, обладнаними спеціальними підгортачами для присипання бур'янів ґрунтом у захисних зонах і рядках; хімічний захист рослин підживлювачами-обприскувачами типу ПОМ-630-1 тощо.

Агрегати водять по борозенці слідоутворювача (до появи сходів) з використанням знятих з сівалки і встановлених на просапний культиватор щілинорізів і коліс-копірів. Це дає змогу своєчасно і якісно обробити посіви, зменшити захисні зони рядка до 5 см, частково або повністю усунути затрати ручної праці.

За рекомендаціями НІЦ на період збирання густота насаджень буряків повинна становити: у районах достатнього зволоження 115-120 тис./га, нестійкого 110-115, а в районах недостатнього зволоження 100-105 тис./га рівномірно розміщених рослин.

За 25-30 днів до початку збирання врожаю посіви доцільно обробити фізіологічне активними речовинами, які збільшують вихід цукру на 3-5 ц/га. Для цього використовують 1,5-2,5 кг/га гідразиду малеїнової кислоти (ГМК-натрій), розчиненої у 200-300 л води при наземному обприскуванні машинами типу ПОМ-630-1.

Цукрові буряки збирають в основному потоковим і потоково-перевалочним способом без ручного доочищення коренеплодів. Найпоширенішим є потоково-перевалочний спосіб. Якщо відстань перевезення коренеплодів до 15 км, дві третини збиральних машин працюють за потоковим способом, решта – за перевалочним; якщо ж відстань до 16-20 км – половина машин збирає потоковим, а половина – перевалочним; до 21-30 км і більше перевагу віддають перевалочному способу. При достатній кількості транспортних засобів і чіткій організації роботи урожай доцільно збирати потоковим способом.

Цукрові буряки можна збирати сучасними комплексами машин за такими технологічними схемами:

- гичка збирається у транспортні засоби, коренеплоди у бункер коренезбиральної машини з наступним навантаженням у транспортні засоби чи на краю поля або ж з подачею коренеплодів у транспорт, що рухається поруч (машини БМ-6Б і КБ-6);
- гичка збирається у транспортні засоби, коренеплоди викопуються і укладаються у валок з наступним їх підбиранням, доочищенням і навантаженням у транспортні засоби (машини БМ-6Б, КВЦБ-1,2 , ПНБВ-1,6);
- гичка збирається у транспортні засоби або розкидається по полю, коренеплоди викопуються машиною і укладаються у валок з наступним підбиранням їх, доочищенням і подачею в транспортні засоби (машини КСН-6, ППК-6).
- гичка розкидається по полю, коренеплоди у бункер комбайна з наступним навантаженням у транспортні засоби чи укладанням у бург на полі (комбайн Лектра V-2 ,фірма Моро).

Вибір того чи іншого способу збирання цукрових буряків залежить від потреби в гичці, агрокліматичних умов, наявності транспорту та інших факторів.

Орієнтовний склад комплексів машин для вирощування та збирання цукрових буряків на площі 1000 га наведено в табл. 5.13.

Таблиця 5.13. Склад комплексів машин для вирощування та збирання цукрових буряків . Урожайність коренеплодів – 500 ц/га, гички – 200 ц/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
Трактори	К-701	9	–
	ХТЗ-200	5	7
	ДжонДір 8100	5	
	ХТЗ-120	-	4
	Дойтц 4,78	5	-
	ЮМЗ-8080	11	-
	ЮМЗ-6АКЛ	-	19
Автомобіль	КамАЗ-5320	-	21
	КрАЗ-250	24	-
	УЗСА-40	1	1
Причепи	2ПТС-6	4	-
	2ПТС-4-887А	–	6
	ГКБ-8350	21	–
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПКУ-0,8А	1	1
Плуги	ПНЯ-6-42	6	-
	ПНЯ-4-40	-	7
Борони	БЗТС-1,0	105	72
	ЗБП-0,6А	48	35
Коток	СКГ-2	12	12
Вирівнювач ґрунту	ВП-8Б	5	5
Зчіпки	СГ-21Б	5	–
	СП-16А	4	-
	С-11У	–	5
	СП-11А	-	8
Машини для внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	3
	ПРТ-16	3 ¹	-
	МТО-6	-	4 ¹
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машини для захисту рослин	АПЖ-12	2	2
	Харді TZ	4	-
	ПОМ-630-1	4	9
Сівалки	ДжонДір 1760	5	-
	УПС-12	-	8
Проріджувач сходів	УСМП-5,4	5	5
Культиватори	ДжонДір 856	5	-
	УСМК-5,4Б	-	10
Збиральні машини	Лектра V2	2	-

	КСН-4	-	4
	ППК-4	-	4
Буряконавантажувач	СПС-4,2А	2	2
Буртовкривач	БН-100А	1	1

Примітки: 1. На 30 % площі. 2. Співвідношення між потоковим і перевалочним способами збирання 60 : 40%.

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання цукрових буряків

Критерій обґрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	2297,37	1477,90	21,37	117,96	23,58
Затрати робочого часу	4991,01	2583,98	13,97	120,69	29,18

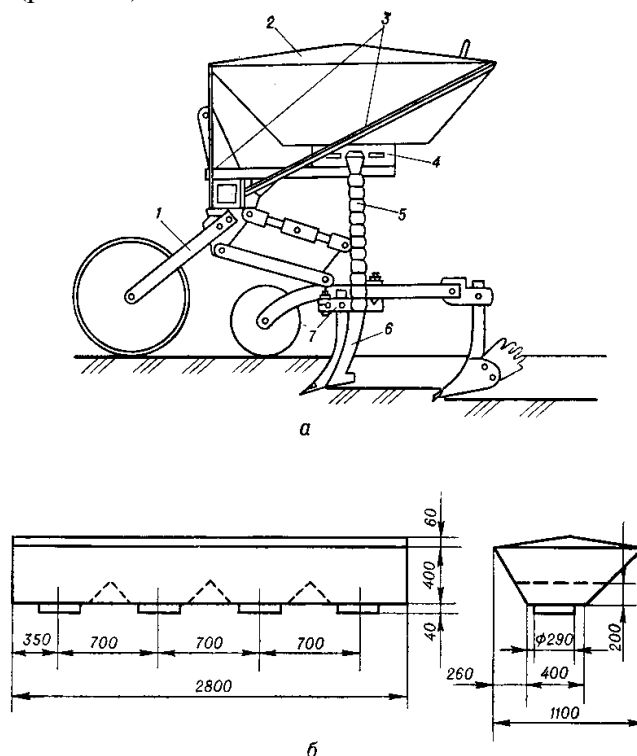
5.5. КАРТОПЛЯ

Всі операції на виробництві картоплі за інтенсивною технологією виконують комплексом машин відповідно до технологічного процесу.

Після збирання попередника (зернові, трави) поле луцять дисковими знаряддями, вносять добрива і орють плугами з передплужниками. Якщо є коренепаросткові бур'яни, то проводять дворазове луцнення на глибину 6-7 см дисковими знаряддями і на глибину 10-12 см лемішними луцильниками чи плоскорізами. На дерново-підзолистих ґрунтах поглиблюють орний шар з обов'язковим внесенням не менше 30-40 т/га гною, що є дуже важливим для підвищення урожаю картоплі.

Рекомендується при оранці на зяб вносити під картоплю на Поліссі та в західних районах 50-60 т/га гною, Лісостепу 30-40, Степу 20-30 т/га. Органічні добрива вносять перевалочним або потоковим способом кузовними розкидачами ПРТ-16М, ПРТ-10-1, МТО-6, РПО-6 та ін. Весняне внесення добрив, особливо на суглинкових ґрунтах, небажане, бо у цьому випадку утворюються глибокі колії і ущільнюється вологий ґрунт. До того ж у свіжому гною є багато насіння бур'янів. Фосфорні і калійні мінеральні добрива рекомендується вносити під зяб, а азотні – весною при передсадильному нарізуванні гребенів. Підживлювати рослини у цьому випадку недоцільно.

Для механізованого завантаження мінеральних добрив при їх внесенні з одночасним нарізуванням гребенів просапні культиватори – КОН-2.8А або КРН-4,2Г переобладнують: замість банок туковисівних апаратів АТД-2 встановлюють бункер місткістю 650-700 кг (рис. 5.5).



5.5. Комбінована машина для нарізання гребенів з одночасним внесенням в них мінеральних добрив:

а, б – схема переобладнаного відповідно культиватора і бункера; 1 – культиватор; 2 – бункер; 3 – розкоси кріплення; 4 – туковисівний апарат; 5 – тукопровід; 6 – підживлювальний ніж; 7 – кронштейн кріплення ножа

Весняне закриття вологи на супіщаних ґрунтах здійснюють агрегатами на базі гусеничних тракторів типу Т-150, зчіпок СГ-21 і важких борін БЗТС-1,0. Суглинкові

грунти спочатку розпушують культиваторами на глибину 12-14 см, а потім переорюють плугами без полиць. Добру якість на передпосівному обробітку ґрунту забезпечують комбіновані агрегати типу „Європак”.

Весною готують насінний матеріал. В ННЦ „ІМЕСГ” розроблено і впроваджено потокову технологію підготовки насінного матеріалу та його завантажування в бункери саджалок. Картоплю з кагатів забирають навантажувачем ПКУ-0,8 або ПФ-0,5 з обгумованим ковшем. Від кагатів бульби транспортують автомобілями-самоскидами або тракторними причепами до сортувального пункту КСП-25 (КСП-15В) і вивантажують у бункери. Відсортований на КСП-25 садивний матеріал (маса бульби 50-80 г) подають у бункер-нагромаджувач місткістю 25-30 т. З нього картоплю завантажують у автомобілі-самоскиди, які транспортують її до садильних агрегатів.

У технологічній лінії підготовки насінного матеріалу доцільно передбачити протруювання бульб за допомогою протруювача «Гумотокс-С» або переобладнаного картоплезбирального комбайна типу Е-668/7.

Важливою умовою одержання високих урожаїв картоплі є дотримання оптимальної густоти садіння. За даними передового досвіду вона повинна становити: на Поліссі 55–60 тис. кущів для товарної і 70-75 тис. для насінної картоплі; у Лісостепу – відповідно 45–50 і 55 тис. кущів; у Степу – 40-45 і 50, а на зрошенні – 50-55 тис. кущів.

У господарствах для садіння картоплі застосовують застарілі картоплесаджалки КСМ-4А і КСМ-6А з барабанно-вичерпувальним апаратом. В Україні створено більш сучасні картоплесаджалки типу КС-4 і КС-2 з транспортерно-ложковим вичерпувальним апаратом, які значно менше пошкоджують бульби.

При догляді за посадками картоплі проводять 3-4 міжрядних обробітки. Добрих результатів у боротьбі з бур'янами досягають комбінованою системою догляду, при якій механічні засоби поєднуються із застосуванням гербіцидів, їх вносять до з'явлення сходів і загортають в ґрунт культиваторами в агрегаті з боронами.

У період вегетації рослини обприскують хімічними препаратами для боротьби з фітофторозом, колорадським жуком та іншими хворобами і шкідниками.

Картоплю у фазі бутонізації до змикання рядків підгортають. Добре при цьому використовувати запропоновані ННЦ „ІМЕСГ” робочі органи (підгортачі-розпушувачі) до культиватора КОН-2,8А. Робочий орган складається з двох стрілчастих лап: розпушувальної шириною 0,27 м з стояком та привареної до стояка підгортальної лапи шириною 0,33 м. При міжряддях 60 + 80 см обидві лапи повинні мати ширину 0,27 м.

Для підвищення продуктивності картоплезбиральних машин та прискорення досягання картоплі скошують бадилля машинами КИР-1,5Б чи КРП-Ф-2 на продовольчих посадках за 4-6 днів до збирання і на насінних за 10-14 днів.

Насінні посадки обприскують десикантом, наприклад розчином хлорату магнію, в результаті чого бадилля відмирає.

Вибір технічних засобів збирання залежить від умов сепарації ґрунту, забур'яненості, урожайності, розміру і конфігурації полів тощо. При добрій і задовільній сепарації ґрунту, незначній забур'яненості, урожайності бульб не менш як 8-10 т/га і довжині гонів понад 150-200 м доцільно застосовувати комбайни ККУ-2А, ККЗ-2, Е-686, Е-668/7, КПК-3. За інших умов урожай збирають картоплекопачами КСТ-1,4, КНК-2, КТН-2В.

Найефективніша потокова технологія збирання картоплі з сортуванням на пунктах КСП-15В, КСП-25 та закладанням на зберігання у спеціалізовані, тимчасові сховища та постійні кагатні майданчики з активним вентиляванням.

Для закладання бульб на зберігання у сховища застосовують транспортер-завантажувач ТЗК-30А, а для вивантаження бульб із сховища – додатково транспортер-підбирач ТПК-30.

Раціональний склад комплексів машин для вирощування та збирання картоплі у зоні Полісся на площі 1000 га наведено в табл. 5.15.

Таблиця 5.15 - Склад комплексів машин для вирощування та збирання картоплі.

Урожайність – 250 ц/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
Трактор	К-701	14	-
	ХТЗ-200	10	-
	ХТЗ-17021	-	7
	МФ 4270	4	-
	ЮМЗ-8080	16	-
	ЮМЗ-6АКЛ	-	29
Автомобілі	КамАЗ-5320	10	-
	КрАЗ-250	-	11
	ЗИЛ-4502	3	-
	САЗ-3507	-	13
	УЗДА-40	1	1
Причепи	2ПТС-6	9	-
	2ПТС-4-887А	3	10
	ГКБ-8350	10	-
Навантажувачі	ПКУ-0,8А	1	1
	ПЭ-Ф-1А	2	2
	ПФ-0,5	1	1
Плуги	ППО-8-40	5	-
	ППО-5-40	-	7
Зубова борона	БЗТС-1,0	84	63
Зчіпка	СГ-21	4	3
Культиватори	КШУ-18	3	-
	КПИН-4	-	6
Машина для внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	3
	ПРТ-16	7	-
	МТО-6	-	11
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машина для захисту рослин	АПЖ-12	2	2
	Гуматокс - С	5	-
	ПСК-20	-	3
	TWIN - ТА	4	-
	ОМ-630-2	-	6
Картоплесаджалка	КСМ-6А	6	-
	КС-4	-	8
Культиватор	КОН-4,2Г	8	-
	КОН-2,8Б	-	11
Косарка-подрібнювач	КРП-Ф-2	6	6
Комбайн	КПК-3	10	-

	КПК-2	–	14
Сортувальний пункт	КСП-25	7	–
	КСП-15В	–	11
Транспортер-завантажувач	ТЗК-30А	3	3
Транспортер-підбирач	ТПК-30	3	3
Буртовкривач	БН-100А	2	2

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в таблиці 5.16.

Таблиця 5.16 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання картоплі

Критерій обґрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	2530,25	1622,18	46,72	154,48	25,91
Затрати робочого часу	3152,41	1974,33	41,35	178,54	27,76

5.6. ЛЬОН–ДОВГУНЕЦЬ

За останні роки Науково-дослідний інститут луб'яних культур (НДІЛ) разом з іншими науково-дослідними і конструкторськими організаціями розробив інтенсивну технологію вирощування та збирання льону з мінімальними затратами ручної праці. Вона базується на високій культурі землеробства і використанні комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту і сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, комбайнового збирання льону та промислового приготування трести.

Після збирання попередника (зернові колосові, трави) площу обробляють дисковими знаряддями (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, БДГ-7А, БДВ-8,5, БДС-8,4 та ін.). При значній засміченості пириєм через 15-20 днів після першого проводять повторне лушення стерні і вносять гербіцид типу раундап.

Основне внесення мінеральних добрив (80-85 % від загальної кількості) виконують машинами МВУ-16,МВУ-8Б, МВУ-5А, 1РМГ-4Б, МВД-900. Для одержання 1 т волокна з гектара всього необхідно внести під льон до 10-12 ц/га мінеральних добрив у стандартних туках. Співвідношення N : P : K повинно становити 1 : (2-3) : (3-4).

Орють на зяб плугами типу ППО-8-40, ППО-5-40. Восени у міру з'явлення бур'янів проводять культивуацію з боронуванням.

За 2-6 місяців до сівби насіння льону протруюють на машинах ПСШ-5, ПС-10А, ПК-20, «Мобитокс».

Найкращі результати на передпосівному обробітку ґрунту дають комбіновані агрегати Б-622 „Європак”, Арамікс, К 600PS, АПК-6, АГ-6, АГ-3 та ін.

Льон сіють сівалками СЗЛ-3,6 на ширину міжрядь 7,5 см. Глибина загорання насіння на супіщаних ґрунтах становить 2-3 см, на суглинках – 1,5-2 см. У рядки при

сівбі вносять 10 кг/га поживної речовини гранульованого борного суперфосфату. Сівбу необхідно закінчити протягом 3-5 днів.

Після сівби льону ґрунтову кірку руйнують легкими боронами типу ЗБП-0,6А або ротаційними мотиками.

Невід'ємною ланкою інтенсивної технології виробництва льону-довгунця є впровадження системи агротехнічних і хімічних заходів захисту рослин з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов кожного господарства.

Хімічний захист льону від шкідників і хвороб полягає в протруюванні насіння і обробці рослин пестицидами за допомогою штангових обприскувачів ОПШ-2000-2-21,6 , ОП-2000-2-01, ПОМ-630, ОПШ-15-01, зарубіжних обприскувачів фірм Харді, ДжонДір та інших або авіації.

Для прискорення досягання льону, підвищення продуктивності комбайнів і сушильних пунктів посіви у ранній жовтій стиглості обробляють десикантами, використовуючи для цього авіацію. Проти вилягання посіви обробляють ретардантом.

З метою значного зменшення затрат праці і коштів при підготовці полів до збирання, виключення застосування льонобралок ТЛН-1,5А, молотарок МЛ-2,8П чи МЛВ-2 проходи і поворотні смуги засівають кормовими травами або зернобобовими культурами. Перед збиранням льону їх скошують.

Льон на волокно збирають у ранній жовтій та жовтій стиглості. Основний спосіб – комбайновий у трьох варіантах: одночасне в'язання соломи в снопи і реалізація їх на завод; розстилання в стрічки на льонищі, підбирання і в'язання соломи після висихання підбирачами ПТН-1 і здавання її на завод; розстилання в стрічки на льонищі для вилежування, обертання стрічок за допомогою обертачів ОСН-1 і піднімання трести підбирачами з в'язанням в снопи та реалізація останніх на завод чи перевезення до місця зберігання для переробки її в господарстві.

Потоковість робіт і виключення втрат забезпечуються за умови збирання та реалізації за першим і другим варіантами половини урожаю, а за третім – іншої половини.

Льонокомбайни ЛКВ-4А і ЛКВ-4Т з в'язальними апаратами, а також підбирачі ПТН-1 забезпечують снопов'язальним шпагатом з розрахунку 4-5 кг/га.

Впроваджено також комплекс машин і обладнання для збирання з поля та переробки на льонозаводах соломи і трести. в рулонах. Комплекс машин включає рулонний прес-підбирач ПРП-1,6 з пристроєм ПРЛ-1, навантажувач ПФ-0,5 із спеціальним захватом для рулонів ППЛ-0,5 і розмотувач рулонів льоносоломи і трести РРЛ-2.

Якщо збирати льонову сировину в рулонах, значно скорочуються транспортні витрати.

При комбайновому способі збирання льоновий ворох відвозять тракторними причепами типу 2ПТС-4-887Б на сушильний пункт.

Ворох обробляють на пунктах сушарками типів: наземного (проект 814-127), конвеєрного (проект 812-2-3) або карусельного (проект 812-1-6) продуктивністю з сухим ворохом відповідно 0,59, 0,54 і 0,90 т/год. Висушений до вологості 12-18 % льоновий ворох подають на молотарку-віялку МВ-2,5А або МЛВ-2. Після обмолоту насіння льону очищають на машині СМП-0,5 і засипають на зберігання або здають державі. Багато господарств переробляють тресту на своїх м'яльно-тіпальних пунктах, які мають м'ялку МЛ-6А, тіпальну машину ТЛ-40 та куделеприготувач КЛ-25. Схеми механізованого процесу збирання льону-довгунця зображено на рис. 5.6.

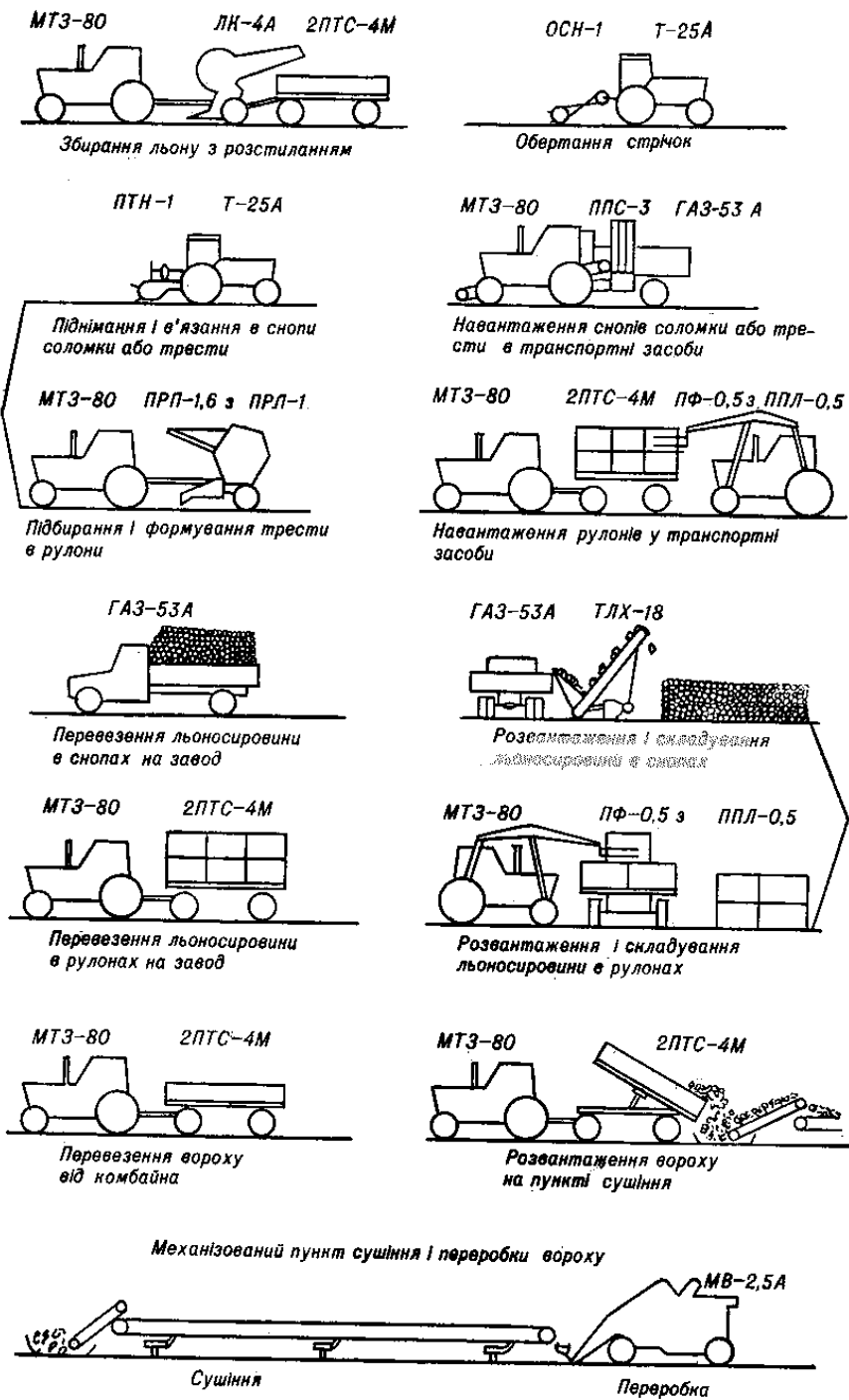


Рис. 5.6. Схеми збирання і післязбиральної обробки льону

Склад комплексів машин для вирощування та збирання льону-довгунця на площі 1000 га наведено в табл. 5.17

Таблиця 5.17. Склад комплексів машин для вирощування та збирання льону-довгунця.
Урожайність трести – 35 ц/га, насіння – 5 ц/га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
Трактори	К-701	7	-
	МФ 8260	5	-
	ХТЗ-200	5	5
	ХТЗ-17021	-	7
	МФ 4270	4	-
	ЮМЗ-8080	26	-
	ЮМЗ-6АКЛ	-	24
	Т-30	6 ¹	6 ¹
Автомобілі	КрАЗ-250	-	7
	КамАЗ-5320	6	-
	УЗСА-40	1	1
Причепи	2ПТС-6	4	-
	2ПТС-4-887А	15	20
	ГКБ-8350	6	-
Навантажувач	ПКУ-0,8А	1	1
Плуги	ППО-8-40	5	-
	ППО-5-40	-	7
Луцильники	ЛДГ-20	2	-
	ЛДГ-15А	-	2
Зубова борона	ЗБП-0,6А	48	42
Зчіпки	СГ-21Б	4	-
	СГ-11А	5	5
	С-11У	-	6
Машина для приготування і внесення добрив	МВУ-16	2	-
	МВУ-5А	-	3
	ЗЖВ-Ф-3,2	2	2
Машина для захисту рослин	ПК-20	-	1
	АПЖ-12	1	1
	TWIN-TA		
	ОМ-630-2	-	6
	Мобитокс-С	1	0
Ґрунтообробні агрегати	Арамікс	5	-
	АГ-6	-	6
Сівалка	СЗЛ-3,6	15	15
Машина для збирання льону	ЛКВ-4А	13	13
	ОСН-1Б	6 ¹	6 ¹
	ПТН-1	6 ¹	6 ¹
	ППС-3	6	6
Сушильно-очисний пункт	812-1-6	6	6
Молотарка-віялка	МВ-2,5А	6	6

* На половину площі.

Економічні показники використання наведених вище комплексів машин подано в таблиці 5.18.

Таблиця 5.18 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання льону-довгунця

Критерій обґрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	1640,63	1008,21	12,73	97,96	12,24
Затрати робочого часу	2143,53	1238,54	11,57	103,69	12,45

5.7. РІПАК

Вирощування та збирання сталих врожаїв ріпаку базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, комбайнового збирання та промислового виробництва олії.

Найвищі врожаї озимого ріпаку одержують при сівбі по зайнятому пару, конюшині та однорічних травах .

Ріпак добре відгукується на післядію мінеральних добрив. Ріпак також добре реагує на післядію органічних добрив, які вносять під попередник, а на окремих полях – безпосередньо під зяблеву оранку.

Озимий ріпак порівняно з ярим більш урожайний і має дещо вищий (більше 40%) вміст олії у насінні. Якщо організувати стабільне вирощування, то рекомендоване виробництвом співвідношення між озимою та ярою формами приблизно 4 : 1.

У сівозмінах різних ґрунтово-кліматичних зон під озимий ріпак застосовують диференційований обробіток ґрунту. Правильно поєднують глибокий, звичайний і поверхневий обробіток з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих та інших ґрунтообробних знарядь. Але зважаючи на значне забур'янення полів , поки що основним є плужний обробіток ґрунту, такий, як під озиму пшеницю.

Одна з головних умов одержання високих врожаїв при інтенсивній технології вирощування ріпаку полягає в ретельному передпосівному обробітку ґрунту. З цією метою передбачено обробіток ґрунту паровими культиваторами та комбінованими агрегатами типу „Європак”, які забезпечать дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби і росту ріпаку.

Перед сівбою насіння необхідно протруїти препаратом вітавакс 200 (2-3 кг на тонну насіння), або іншими рекомендованими протруювачами.

Ріпак, як правило, сіють зернотрав'яними сівалками з міжряддям 15 см. На забур'янених полях його доцільно висівати овочевими сівалками з міжряддям 45 см і наступним обробітком. Норма висіву насіння у першому випадку становить 7-8 кг/га, у другому – 3-5 кг/га .

Кращими є безерукові та безглюкозинолотні сорти : Церес, Мадора, Фалькон, Світоч та ін.

При сівбі зернотрав'яними сівалками слід залишати технологічні колії для проходу агрегатів по догляду за посівами. Для цього в середній сівалці трисівалкового

агрегату перекривають 6, 7 і 18, 19 висівні апарати. При сівбі односівалковим агрегатом висівні апарати перекривають при кожному третьому проході.

Механізований догляд за посівами ріпаку містить комплекс заходів по боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами, а також підживлення рослин азотними добривами.

Ріпак збирають, як правило, роздільним способом. Пряме збирання застосовують лише при рівномірному дозріванні рослин і відсутності бур'янів.

Для збирання ріпаку використовують таку ж техніку, як і для зернових колосових культур з додатковим встановленням на зернозбиральні комбайни пристроїв типу ПКК-5 для збирання дрібнонасієних культур і герметизацію місць можливих втрат насіння.

Ріпаківий ворох очищають на стаціонарних зерноочисних агрегатах типу ЗАВ-25, КЗС-25Ш чи пересувних машинах ОВС-25. Для тривалого зберігання вологість насіння слід довести до 8 %. Вихід ріпаківної олії в Україні становить близько 40%, а шроту з насіння – понад 50 %.

Структурний і кількісний склад комплексів машин для вирощування та збирання ріпаку на площі 100 га наведено у таблиці 15.19.

Як видно з табл. 5.19, до складу комплексу машин, обґрунтованому за критерієм затрат робочого часу (праці), входить високопродуктивна, у тому числі іноземна, але дорога техніка, а приведених витрат – менш продуктивна, але дешевша.

Таблиця 5.19 - Склад комплексів машин для вирощування та збирання озимого ріпаку на площі 100 га Урожайність насіння 30 ц/га, соломи 60 ц/га¹

Техніка		Кількість машин у комплексі, обґрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	приведених витрат	затрат робочого часу
Трактори	К-701М	-	2
	Джон Дір 8400	-	1
	ХТЗ-17021	1	-
	Т-150	1	1
	МТЗ-80	-	3
	ЮМЗ-6АКЛ	4	-
Автомобілі	КамАЗ-5320	-	2
	ЗИЛ-130	1	-
	САЗ-3507	2	-
	ЗАУ-3	-	1
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	1	1
	ПКУ-0,8А	1	1
Бульдозерний пристрій	ДЗ-29	1 ²	1 ²
Причепи	2ПТС-6	-	1
	ГКБ-8350	-	1
	ГКБ-817	1	-

Плуги	Джон Дір 995	-	1
	ПЛП-6-35	1	-
Дискові борони	Джон Дір 630	-	1
	БДТ-7,0А	1	-
Коток	ККШ-6	1	-
Культиватори	КГ-8	1	1
Комбіновані агрегати	Б 622	-	1
	КААП-6	1	-
Зчіпка	СП-11А	-	1
Машини для приготування і внесення добрив	УТМ-30	1	1
	МВУ-16	-	1
	МВУ-5А	1	-
	ПШ-21,6	-	1
	ПРТ-16	-	1 ³
	МТО-6	1 ³	-
Машини для захисту рослин	ПС-10А	-	1
	ПК-20	1	-
	АПЖ-12	1	1
	ОПШ-2000-21,6	-	1
	ПОМ-630	1	-
	ЗЖВ-Ф-3,2 ⁴	1	1
Навантажувачі зерна	ЗПС-100А	-	1
	ПШП-7	1	-
Сівалка	СЗТ-3,6А	1	3
Жатка	ЖВП-6А	1	1
Зернозбиральні комбайни	КЗС-9	-	1
	СК-5М	1	-
Зерноочисні агрегати	ЗАВ-40	-	1
	ЗАВ-25	1	-

¹ Солома подрібнюється і розкидається по полю;

² Бульдозерний пристрій використовується для буртування гною на краю поля;

³ Органічні добрива вносяться на 30 % площі;

⁴ Машина ЗЖВ-Ф-3,2 використовується для транспортування води і розчину пестицидів.

Економічні показники вирощування та збирання ріпаку вищенаведеними комплексами машин подано в табл. 5.20.

Таблиця 5.20 – Економічні показники використання комплексів машин для вирощування та збирання ріпаку

Критерій обґрунтування комплексу машин	Показники				
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Витрата палива, л/га	Щільність механізованих робіт, ум.га/га
Приведені витрати	2020,62	1069,62	6,57	46,58	6,47
Затрати робочого часу	2987,89	1433,68	4,70	49,36	7,37

5.8. СОЯ

Однією з важливих задач рослинництва є підвищення ефективності виробництва сої, яка за вмістом білку (до 55%) і масла (до 27%) в насінні переважає інші зернобобові культури. За даними Інституту кормів УААН, щоб вийти на світовий рівень у вирішенні проблеми рослинного білку та олії, посіви сої в Україні слід розширити до 500 тис. га, а у віддаленій перспективі – до 2-3 млн. га (6-9% орних земель). До речі, у США соя займає 18 відсотків орних земель. Американські фермери згодують тваринам соєво-кукурудзяний шрот, а українські – дерть в основному із зернових колосових культур. Як результат, витрата корму з шроту на виробництво кілограма м'яса порівняно з дертю у 3-4 рази менша.

В Україні є необхідні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування вітчизняних високопродуктивних сортів сої з потенціалом урожайності 3,5-4,5 т/га, які не поступаються сортам зарубіжним.

Розрахунки і передовий досвід свідчать, що вирощувати сою в господарствах доцільно на площі не менше 150-200 га. Це дає можливість впровадити інтенсивну технологію, ефективно застосовувати сучасні комплекси машин (коефіцієнт використання більше 0.7), а отже, одержувати високі врожаї.

Виробництво сталих врожаїв сої базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, збирання та післязбиральної обробки врожаю.

Найвищі врожаї сої одержують при вирощуванні після зернових колосових культур, кукурудзи на силос, зелений корм, картоплі і однорічних кормових культур. Сама соя як бобова культура залишає в ґрунті 60-80 кг/га азоту і є добрим попередником для зернових, кормових, технічних і овочевих культур.

На формування центнера насіння витрачається 7,5-10,0 кг азоту, 1,7-2,5 – фосфору і 3,0-4,5 кг калію. Для одержання програмованого врожаю (3 т/га) передбачено внесення відповідних мінеральних добрив (таблиця 5.21).

Таблиця 5.21 - Розрахунок вартості витрачених добрив (приклад)

Норма внесення добрив, т/га			Ціна добрив, грн/т			Вартість добрив, грн/га			Всього, грн/га
Супер-фосфат	Калій магнезія	Аміачна селітра	Супер-фосфат	Калій магнезія	Аміачна селітра	Супер-фосфат	Калій магнезія	Аміачна селітра	
0,3	0,3	0,2	660,00	650,00	580,00	198,00	195,00	116,00	509,00

У сівознах різних ґрунтово-кліматичних зон під сою застосовують диференційований обробіток ґрунту. Раціонально поєднують глибокий, звичайний і поверхневий обробіток з використанням полицевих, плоскорізних, дискових, голчастих, комбінованих та інших ґрунтообробних знарядь. Але зважаючи на значне забур'янення полів, поки що основним є плужний обробіток ґрунту, який включає лушення стерні чи дискування і оранку, бажано гладеньку обертовим плугом.

Одна з головних умов одержання високих врожаїв сої полягає в ретельному передпосівному обробітку ґрунту. Для цього передбачено закриття вологи важкими зубовими боронами та обробіток ґрунту комбінованим агрегатом типу "Європак", який забезпечить дрібногрудкувату структуру ґрунту та сприятливі умови для сівби і росту сої.

За 4-5 тижнів до сівби насіння потруюють вітаваксом (3 л/т), а у день сівби обробляють препаратом бульбочкових бактерій – соєвим ризоторфіном.

Кращий спосіб сівби сої – широкорядний з міжряддями 45 см. Для високорослих і пізньостиглих сортів рекомендовано міжряддя 70 см. Глибина загорання насіння має становити 2,5-3см, а за умови недостатньої зволоженості верхнього шару ґрунту – 3-4 см. Для умов Лісостепу норма висіву насіння повинна становити : для ранньостиглих сортів – 700-750 тис/га схожих насінин, середньоранньостиглих – 600-650, середньостиглих – 500-550 (орієнтовно 80-100 кг/га). Для появи дружніх сходів сівбу на одному полі необхідно закінчити за один-два дні.

Механізований догляд за посівами сої містить комплекс заходів по боротьбі з бур'янами, шкідниками і хворобами. Для боротьби з бур'янами доцільно поєднати механічні (досходове боронування, рихлення міжрядь) і хімічні способи (обприскування посівів). У таблиці 5.22, як приклад, наведено кількість і вартість витрачених пестицидів для захисту сої.

Таблиця 5.2 2 -Розрахунок вартості витрачених пестицидів

Назва препарату			Норма внесення, л/га			Ціна препарату, ум.од./л			Вартість препарату, ум.од/га			Всього, ум.од./га
Гербіцид	Фунгіцид	Інсектицид	Гербіцид	Фунгіцид	Інсектицид	Гербіцид	Фунгіцид	Інсектицид	Гербіцид	Фунгіцид	Інсектицид	
Базагран	Віта вакс	Золон	2	0,3	3	18,00	12,96	11,16	36,00	3,89	33,48	73,37

За необхідності підсушування рослин проводять десикацію обприскуванням розчином басту (2 кг/га) у фазі початку побуріння бобів нижнього і середнього ярусів (за 10 днів до початку збирання врожаю). За рахунок цього підвищується продуктивність комбайна на 30-40% і значно зменшуються втрати насіння.

Сою збирають однофазним способом при повному дозріванні насіння (вологість 14-16%) зернозбиральними комбайнами. Жатку комбайна переобладнують на низький зріз (5-6 см), а молотильно-сепаруючі органи – на відповідні оптимальні режими роботи, які забезпечують мінімальні втрати зерна. Післязбиральну обробку насіння сої доцільно виконувати на зерноочисних сушильних комплексах типу КЗС. Якщо в

господарствах вони відсутні, можна використати лінії, зкомплектовані з окремих зерноочисних машин і сушарок. Оптимальна вологість зерна для зберігання має становити 12-13%.

Склад комплексів машин для виробництва сої у зоні Лістостепу України, обґрунтований за критеріями мінімуму приведених витрат і затрат робочого часу, наведено в таблиці 5.23.

Таблиця 5.23 - Склад комплексів машин для вирощування та збирання сої на площі 150 га

Техніка		Кількість машин у комплексі, обґрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	приведених витрат	затрат робочого часу
Трактори	Джон Дір 8100	-	3
	ХТЗ-17021	3	-
	Дойтц 4,78	-	3
	Беларусь-800	-	1
	ЮМЗ-8080	3	-
Автомобілі	КамАЗ-5320	-	4
	ЗИЛ-130	5	-
	ЗАУ-3	1	1
Навантажувачі	ПЭ-Ф-1А	1	-
	ПКУ-0,8А	-	1
	ЗМ-60А	1	1
Причепи	ГКБ-8350	-	2
	ГКБ-817	2	-
Плуги	Джон Дір 975	-	1
	ПНО-4-40	2	-
Дискові борони	Джон Дір 630	-	1
	БДТ-7,0А	1	-
Зубові борони	БЗТС-1,0	21	21
	ЗБП-0,6А	12	12
Зчіпка	СГ-21Б	1	1
Комбіновані агрегати	К 600 PS	-	2
	КААП-6	2	-
Сівалки	Джон Дір 1760	-	1
	УПС-12	2	-
Культиватори	Джон Дір 856	-	1
	УСМК-5,4Б	2	-
Машини для внесення добрив	МВУ-12	-	1
	МВУ-8Б	1	-
Машини для захвату рослин	Мобитокс-С	-	1
	ПК-20	1	-
	МПР-3200	-	1
Машини для захвату рослин	АПЖ-12	1	-
	ЗЖВ-Ф-3,2*	1	1
	Харди TV	-	1
	ОПШ-2000-21,6	1	-
Зернозбиральні комбайни	Максімайзер 9500	-	1
	Лан	2	-

Комплекс зерноочисний сушительний	КЗС-25Ш	1	1
-----------------------------------	---------	---	---

*Машина ЗЖВ-Ф-3,2 використовується для транспортування води і розчину пестицидів

Розрахунки виконано для таких умов: площа вирощування сої – 150 га; урожайність зерна – 3 т/га, соломи – 2,5 т/га (подрібнюється і розкидається по полю); довжина гону поля – 900 м; віддаль перевезень: внутрішньогосподарських – 4 км, позагосподарських – 15 км.

Як видно з даних таблиці 5.23, до складу комплексу машин, обгрунтованому за критерієм затрат робочого часу (праці), входить високопродуктивна, у тому числі іноземна, але дорога техніка, а приведених витрат – менш продуктивна вітчизняна, але дешевша.

Економічні показники вирощування та збирання сої вищенаведеними комплексами машин подано в таблиці 5.24.

Таблиця 5.24 - Економічні показники вирощування та збирання сої

Критерій обгрунтування комплексу машин	Показники			
	Капітальні вкладення, грн/га	Приведені витрати, грн/га	Затрати робочого часу, год/га	Собівартість зерна, грн/т
Приведені витрати	2132,03	1047,87	5,62	596,08
Затрати робочого часу	4631,77	1970,32	4,00	784,75

Отже, як свідчать дані таблиці 5.24, комплекс машин, обгрунтований за критерієм мінімуму приведених затрат, дає можливість на 32% зменшити собівартість зерна, а за критерієм мінімуму затрат робочого часу – зменшити на 40% затрати праці.

В Україні можна створити Соевий пояс (на зразок американського), налагодити насінництво інтенсивних сортів (на 2001 рік зареєстровано 43 вітчизняних сорти сої), впровадити комплексну механізацію з метою значного розширення виробництва сої, щоб вийти на світовий рівень у вирішенні проблеми рослинного білка та олії.

5.9. БАГАТОРІЧНІ ТРАВИ НА СІНО І СІНАЖ

Для своєчасної заготівлі високоякісного сіна і сінажу з мінімальними затратами праці й коштів необхідно правильно вибрати раціональну технологію і комплекс машин. Наявність широкого набору типорозмірів машин дає можливість впровадити в господарствах інтенсивну механізовану технологію виробництва трав на сіно і сінаж з використанням певних поєднань машин та їх комплексів.

При вирощуванні трав як безпокровних культур обробіток ґрунту здебільшого напівпаровий з внесенням необхідної кількості органічних і мінеральних добрив. Якщо ж багаторічні трави підсівають під покрив ярих зернових чи озимих культур, обробіток ґрунту такий самий, як і під покривну культуру.

Насіння перед сівбою завчасно (1-1,5 місяця) протруюють на машинах ПСШ-5, ПС-30, ПС-10А препаратом ТМТД (3-4 кг/т) або фентіурамом (4 кг/т).

Сіють зернотрав'яними сівалками СЗТ-3,6А в агрегаті із зчіпками СП-11А і СП-16А. Норми висіву і глибину загортання насіння наведено в табл. 5.25.

Таблиця 5.25. Норми висіву та глибина загортання насіння багаторічних трав

Культура	Норма висіву		Глибина загортання насіння, см, на ґрунтах		
	млн. схожих насінин на 1 га	кг/га	легких	середніх	важких
Конюшина лучна двоукісна	7–10	16–18	3–4	2–3	1–2
Люцерна гібридна	8–10	16–20	3–4	2–3	2–3
Еспарцет піщаний	5–6	90–100	4–5	3–4	2–3
Буркун білий	8–10	18–22	3–4	2–3	1–2

У період росту при необхідності проводять хімічний захист рослин, використовуючи серійні обприскувачі ОПШ-15-01, ПОМ-630, а також авіацію.

Якщо восени посіви не підживлювали, добрива вносять по мерзлоталому ґрунту весною розкидачами МВУ-8Б, МВУ-5, 1РМГ-4Б та туковими сівалками СТТ-10. Підживлюють і боронують трави після кожного з укосів.

У більшості господарств республіки трави скошують у фазі бутонізації бобових і колосіння злакових протягом 8-10 днів самохідними косарками-плющилками КПС-5Г, Е-302 та начіпними КРН-3,ОА. При їх відсутності, а також на невеликих ділянках трави косять начіпними косарками КС-2,1, КС-Ф-2,1Б, КРН-2.1А, КНФ-1,6. У степових районах на великих площах добре зарекомендувала себе самохідна п'ятибрусна косарка СКП-10 на базі трактора Т-40М та причіпна косарка КТП-6,0.

Після скошування трави ворують граблями ГВК-6А, ВЦН-Ф-3 або ГВР-6,0 і при досягненні вологості 60-65 % (для сінажу) або 45-50 % (для сіна) згрібають у валки. Крім вказаних граблів – валкоутворювачів, для згрібання трави у валки використовують широкозахватні поперечні граблі ГП2-14А і ГП-10.

Траву на сіно з валків при складанні у копиці підбирають при вологості 25-30%, при стoguванні або пресуванні – 20-22%. За умови наступного досушування розсипного сіна активним вентиляванням в скиртах траву у валках пров'ялюють до вологості 35-40 %.

Останнім часом трави на сіно підбирають машинами КСК-100А, КПИ-2,4, Е-281, Е-282 з валків вологістю 40-45 %, подрібнюючи на частинки 8-20 см, доставляють на місце зберігання і досушують до вологості близько 17 % активним вентиляванням за допомогою установок типу УВС-16А. Поживна цінність сіна значно зростає. Економічний ефект становить 3,5-5 крб. на 1 т сіна.

Траву на сінаж з валків підбирають при вологості 55-60 % у південних районах і 50-55 % – в решті районів.

У господарствах заготовляють сіно розсипне, пресоване в тюках і рулонах.

Розсипне сіно збирають за трьома основними механізованими технологіями: з складанням у копиці, підбиранням в транспортні причепа і стoguванням.

Комплекс машин для збирання сіна із складанням у копиці має підбирач-копнувач ПК-1,6А, копицевіз КУН-10, фронтальний навантажувач ПФ-0,5 і скиртувальний агрегат УСА-10.

За другою технологією сіно з валків підбирають підбирачем-ущільнювачем ПВ-6,0 і подають у тракторні причепа 2ПТС-4-887Б з кузовом місткістю 45 м³. У міру заповнення причепа доставляють до місця скиртування. Сіно скиртують за допомогою навантажувача ПФ-0,5 і універсального скиртувального агрегату УСА-10.

До комплексу машин для збирання сіна з стoguванням входить стогоутворювач СПТ-60 і стоговіз СП-60. При укладанні декількох стогів утворюється скирта, її поправляють навантажувачем ПФ-0,5.

Прогресивною технологією заготівлі сіна є його пресування. Порівняно з технологією виробництва сіна в розсипному вигляді пресування в тюки і рулони дає можливість скоротити втрати поживних речовин, зменшити в три-чотири рази площу для зберігання і в 2-2,5 рази затрати праці.

Найпоширенішими є прес-підбирачі ППЛ-Ф-1,6 та К-454, які формують тюки масою 32-36 кг і розміром $(0,8-1) \times 0,5 \times 0,4$ м та подають їх у транспортний засіб, що рухається поруч. Скиртають такі тюки на місці зберігання за допомогою навантажувача-стогоклада ПФ-0,5.

У нашій країні створено новий прес-підбирач ПКТ-Ф-2 «Киргизстан-500», який формує тюки прямокутної форми масою до 500 кг. Він має пристрій для подавання тюків у транспортні засоби. Тюки укладають в штабелі та скирти навантажувачем ПФ-0,5 з пристроєм ПТ-Ф-500. його агрегують з тракторами класу 1,4.

Поліпшення якості сіна, зменшення втрат при зберіганні порівняно з заготівлею сіна у тюках досягають при збиранні та зберіганні його в рулонах. Для цього використовують комплекс машин, який складається з прес-підбирача ПРП-1,6, пристрою ЦПУ-0,5 до навантажувача ПФ-0,5 для укладання рулонів і подрібнювача ИРТ-165. Маса рулону до 500 кг.

Ефективною є технологія заготівлі сіна підвищеної вологості (25-35 %) з використанням хімічних консервантів (суміші пропіонової і мурашкової кислоти), їх вносять за допомогою пристрою ОВК-Ф-1, який встановлюють на прес-підбирачі ПРП-1,6. За рахунок підвищення поживності сіна економічний ефект становить 5,2-6,6 крб. на 1 т сіна.

Незабаром на полях колгоспів і радгоспів працюватиме новий комплекс машин: рулонний прес-підбирач ПР-Ф-750 і пристрій ПТ-Ф-500 для навантажування в транспортні засоби і укладання рулонів на зберігання. Маса рулону до 750 кг.

Трави на сінаж підбирають з валків, подрібнюють і вантажать в транспортні засоби за допомогою кормозбиральних комбайнів «Полесьє-3000», «Дон-680», КСК-100А, Е-281, Е-282, КПКУ-75, КПИ-2,4. Розроблено новий кормозбиральний комплекс УЗС «Полесьє-250» з комбайном ПМК-Ф-90 («Полесьє-700»).

Згідно з агротехнічними вимогами подрібнена сінажна маса повинна містити не менш як 80 % часточок розміром до 10 мм. Високий ступінь подрібнення дає можливість підвищити якість корму, більше закласти його в траншею або башту і краще ущільнити.

Основним способом приготування сінажу є траншейний. Він відзначається простотою будівництва і закладання, комплексною механізацією всіх процесів. Траншеї будують напівзаглиблені, заглиблені і наземні за типовими проектами 811-19, 817-1 і ХК-2-65П.

Кількість траншей та їх розміри приймають відповідно до наявності поголів'я худоби і добової витрати сінажу (табл. 5.26).

Таблиця 5.26. Раціональна кількість і розміри траншей на фермах

Кількість	Потреба в сінажі, т		Розміри траншей, м			Місткість траншей, т	Необхідно траншей, шт
	добова	на стійловий період	ширина	висота стін	довжина		
150	3	630	5,5	2,3	30	250	3
300	4,5-6	945-1260	7,0	3,0	45	520	2-3
600	9-12	1890-2520	9,0	3,5	50	870	2-3
1200	18-24	3780-5040	12,0	3,5	60	1500	3-4
1500	22-30	4600-6300	16,0	3,5	60	1850	3-4
1800	27-36	5670-7560	18,0	3,5	60	2080	3-4

Сінажну масу ретельно ущільнюють в траншеях важкими гусеничними тракторами Т-130 з начепленими бульдозерними пристроями або грабельними розрівнювачами. Траншеї слід заповнити за 3-4 дні.

Кращими сховищами для сінажу є металеві та залізобетонні башти. Найпоширеніші блочні залізобетонні башти БС-9,15 місткістю 900 т. До складу технологічної лінії завантаження башти сінажною масою входить кормороздавач-живильник КТУ-20.000, конвейєр-завантажувач ТЗБ-30, трубопровід і розподільник маси РМБ-9,15 в башті. Для підгрівання сінажної маси до живильника використовують бульдозерну начіпку БН-1, а для подавання її в живильник—навантажувач ПЗ-Ф-1А.

Склад комплексів машин для вирощування та збирання багаторічних трав на сіно і сінаж на площі 1000 га наведено в табл. 5.27.

Таблиця 5.27. Склад комплексів машин для вирощування та збирання трав

Техніка		Кількість машин у комплексі, обгрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
1	2	3	4
<i>Трави на сіно*, урожайність – 45 ц/га</i>			
Трактор	К-701	2	–
	Т-150	4	3
	МТЗ-100	27	–
	ЮМЗ-6Л	–	18
	Т-30	–	9
Автомобіль	ЗИЛ-ММЗ-554	10	–
	ЗИЛ-ММЗ-4502	–	10
	ЗАУ-3	1	1
Причіп	2ПТС-4-887Б	12	12
Навантажувач	ПФ-0,75	1	1
	ЗПС-100	1	1
	ПФ-0,5	7	7
Зубова борона	БЗТС-1,0	63	63
Зчіпка	СГ-21	3	3
	СП-11А	4	–
Машина для приготування і внесення добрив	МВУ-16	2	–
	1РМГ-4Б	–	4
Протруювач насіння	ПС-10А	1	1
Сівалка	СЗТ-3,6А	12	12
	Косарка	КПС-5Г	3
	КПРН-3,0А	–	5
Граблі	ГВК-6А	9	9
Рулонний прес	ПРП-1,6	5	5
Пристрій для навантаження і укладання рулонів	ППУ-0,5	7	7
Підбирач валків	ПВ-6,0	6	6
Скиртувальний агрегат	УСА-10	3	3
<i>Трави на сінаж, урожайність – 120 ц/га</i>			
Трактор	К-701	2	–
	Т-150	4	4
	МТЗ-100	11	–

Техніка		Кількість машин у комплексі, обґрунтованому за критерієм	
Вид	Марка	Затрат робочого часу	Приведених затрат
	ЮМЗ-6Л	–	8
	Т-30	–	8
Автомобіль	ЗИЛ-ММЗ-554	25	–
	ЗИЛ-ММЗ-4502	–	27
	ЗАУ-3	1	1
Причіп	2ПТС-4-887Б	2	2
Навантажувач	ПФ-0,75	1	1
	ЗПС-100	1	1
	ПФ-0,5	1	1
Зубова борона	БЗТС-1,0	63	63
Зчіпка	СГ-21	3	3
	СП-11А	4	4
Машина для приготу-вання і внесення добрив	МВУ-16	2	–
	1РМГ-4Б	–	4
Протруювач насіння	ПС-10А	1	1
Сівалка	СЗТ-3,6А	12	12
Косарка	КПС-5Г	4	–
	КПРН-3,0А	–	6
Граблі	ГВК-6А	8	8
Комбайн	КСК-100А	5	5
Буртовкривач	БН-100А	1	1

* Сіно першого укосу – в рулонах, другого – розсіпне.