

В.І. Пастухов

**ЯКІСТЬ МЕХАНІЗОВАНИХ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ І
БІОПОТЕНЦІАЛ ПОЛЬОВИХ
КУЛЬТУР**

Наукові рекомендації для працівників
механізованого рослинництва.

Харків – 2002

УДК 631.5

ББК 41.4

П 19

Друкується у відповідності до рішення секції “Землеробство та виробництво продукції рослинництва” науково-технічної ради Міністерства аграрної політики України (протокол № 10 від 4 вересня 2002 року).

П 19 Пастухов В.І. **Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал польових культур:** Наукові рекомендації для працівників механізованого рослинництва. – Харків: “Ранок” – 2002, 122 с.

Рецензенти: **Серебряков І.М.** – академік АІНУ, професор Харківського державного технічного університету сільського господарства.

Пащенко В.Ф. – професор Харківського національного аграрного університету.

ISBN 966-8082-14-1.

Зміст цієї книги присвячений одній із важливих проблем індустріального рослинництва – проблем якості механізованих операцій. Пропонується різноманітні показники якості відповідним перерахуванням зводить до єдиного інтегрального показника, яким являється коефіцієнт реалізації біопотенціалу сільгоспкультур. На прикладі головних механізованих операцій при виробництві провідних польових культур, подані залежності реалізації біопотенціалу від найвагоміших показників якості механізованих робіт та від строків виконання цих робіт. Подано також оптимальні і допустимі режими роботи основних машин за впливом на довкілля.

Книга підготовлена у вигляді рекомендацій для керівників господарств, спеціалістів, фермерів і механізаторів, яких цікавить і хвилює доля врожаю при механізованому виробництві рослинної продукції та майбутнє нашого довкілля.

ББК 41.4

ISBN 966-8082-14-1

© Пастухов В.І., 2002

© “Ранок-НТ”, 2002

Машина, хоч як хитро вона
зроблена, все ж таки сама,
без людей ніколи нічого до
ладу не доведе.

С.А. Подолинський*

ВСТУП

Українське «господар», «газда», іноземне «фермер» окреслюють назву людини, що займається сільським господарством, в основі якого знаходиться фундаментальна його галузь – рослинництво. Тільки рослинництво дозволяє за допомогою сонячної енергії отримувати продукти харчування, корми для тваринництва. Рослинництво також дає сировину для такої переробної промисловості, як цукрарівня, олійництво, спиртове виробництво, виробництво тканин і таке інше.

Сучасний господар, спеціаліст, який часто буває в одній особі і агрономом і інженером, повинен володіти знаннями як в галузях інженерних так і агрономічних наук, а особливо на стикові цих наук.

Переважна більшість посівних площ сучасного рослинництва знаходиться під так званими польовими культурами в польових сівозмінах – це в основному зернові колосові і зернобобові культури, кукурудза, соняшник, цукрові буряки і інші. Прогресивні технології їх виробництва базуються на багатовіковому досвіді землеробства, селекції рослин, на досягненнях науки. Здійснення цих технологій сьогодні можливе завдяки механізації, індустріалізації і хімізації сільського господарства, коли тільки кілька

* Подолинський Сергій Андрійович (1850-1891 р.р.) – видатний український вчений і громадський діяч, який обґрунтував виключну роль рослин і землеробства у накопиченні сонячної енергії на Землі.

процентів населення Землі може прогодувати, забезпечити рослинною продукцією багатомільярдну більшість людей, яка займається в сфері промисловості, в сфері побутового обслуговування, забезпечує оборону, охорону тощо.

Висока вартість механізованої технології, технологічних матеріалів окупується тільки тоді, коли з одиниці орної землі, посівної площі збирається досить високий врожай, велика кількість рослинної продукції. Ця висока врожайність забезпечується завдяки трьох напрямків людської діяльності: перший – це виведення сортів культурних рослин з високим рівнем якості, зокрема з високим рівнем врожайності; другий – це розробка високого рівня технології на основі досягнень в агротехніці, в хімізації та в техніці; третій – забезпечення виконання технологічних операцій з високим рівнем якості роботи сільгоспмашин, знарядь.

Як показує досвід новостворених фермерських господарств, вони на основі високоякісного виконання технологічних операцій, роботи техніки навіть на застарілих зразках машин, при дефіциті технологічних матеріалів (добрив, пестицидів), отримують високі врожаї сільгоспкультур, майже досягаючи рівня врожайності, який властивий тому чи іншому сорту, який називають біологічним потенціалом сільськогосподарської культури.

Аналіз факторів, які впливають на результативність рослинництва, їх узагальнення дають можливість виділити три основні групи факторів забезпечення високої врожайності, реалізації біопотенціалу сільгоспкультури.

Перша група, яка найбільш впливає на врожайність, це можливості, сортові властивості культури, її потенціал за врожайністю, за стійкістю до шкідників і хвороб, до несприятливих кліматичних, погодних умов. Тому ніколи не потрібно економити на насінневому матеріалі і краще закуповувати його безпосередньо у виробників, в елітних та насінневих господарствах, попередньо поцікавившись результатами сортовипробувань, які здійснюються сіткою

сортівпробувальних станцій по ґрунтово-кліматичних регіонах. Сорт забезпечує до 40...50% врожаю.

Друга група факторів – добрива, які забезпечують п'яту частину врожаю, як органічні, так і мінеральні, їх оптимальне співвідношення за поживними речовинами. Третя група, яка забезпечує майже третину врожаю – це дотримання високої якості механізованих технологічних операцій, і нарешті, четверта група – це випадкові фактори, які складають до 10% впливу на врожайність (див. 4 стор. обкладинки).

Ось чому завдяки високоврожайному сорту, навіть за відсутності добрив, на основі високоякісної роботи техніки можна реалізувати до 80%, або 0,80 часток одиниці (ч. од.) біопотенціалу сільгоспкультури, в той час, як при низькій якості ця величина реалізації складає лише 50...60%, або 0,50...0,60 ч. од.

Отже, завдяки високій якості роботи сільгоспмашин, які в сучасному рослинництві виконують переважну більшість технологічних операцій, можна реалізувати до 0,80 ч. од. біопотенціалу сортів сільгоспкультур. Наприклад, по цукрових буряках, біопотенціал яких сягає до 500 ц/га можна отримати врожай до 400 ц/га, а при потенціальних можливостях пшениці 60 ц/га врожайність в господарстві може скласти 48 ц/га. В той же час зараз у більшості випадків біопотенціал реалізують лише наполовину, а то й на третину (0,50...0,30 ч. од.), отримуючи відповідно лише 150...250 ц/га коренеплодів і до 18...30 ц/га зерна.

Кожна технологічна операція, кожна машина, що її виконує впливає на реалізацію біопотенціалу культури. Тому для господаря важливо знати яким чином, завдяки якому показнику і в якій мірі здійснюється вплив якості робіт на врожайність. Це дасть змогу з одного боку знати прогноз врожайності на кожному етапі вирощування, а з другою – при необхідності, в залежності від можливостей, контролювано знижувати чи підвищувати рівень якості

робіт. Наприклад, якщо немає можливості під картоплю провести оранку на 30 см, в разі недостатньої кількості пального, то знаючи, наскільки знижує врожайність зменшення глибини обробітку, можна зменшити її відповідно, прогнозуючи певний рівень врожаю. Або, наприклад, при вимушеному збільшенні глибини сівби при пересушеному верхньому шарі ґрунту, можна прогнозувати відповідне зниження врожайності. І навпаки, закупаючи і застосовуючи техніку високого рівня якості, що, як правило має і високу вартість, можна передбачити рівень підвищення врожайності, знати за скільки гектарів чи сезонів роботи машина окупить себе, тобто наскільки вона вигідна для господарства.

Таким чином, володіючи прогностичними даними впливу якості механізованих робіт на біопотенціал сільгоспкультур, господарник відповідно до умов та своїх матеріально-технічних можливостей зможе оптимізувати вибір і застосування певних технологічних операцій, машин, вибрати відповідні режими технологічного регулювання техніки. При цьому також має значення кількість агрегатів, їх продуктивність, що суттєво впливає на агростроки виконання робіт, які також є важливим показником якості, важливим фактором впливу на врожайність.

Запропонована книга складається з трьох розділів: 1) фактори якості, їх зв'язок з технологією і довкіллям, теоретичне обґрунтування реалізації біопотенціалу сільгоспкультур, як інтегрального, найбільш загального, наочного показника якості виконання механізованої операції; 2) практичні рекомендації щодо рівня реалізації біопотенціалу польових сільгоспкультур України по обов'язкових технологічних процесах, по головних операціях, по основних типах сільгоспмашин, по найвагоміших показниках якості, на які може впливати оператор (механізатор) при використанні техніки, завдяки відповідним технологічним її регулюванням; 3) результати

досліджень залежностей величин реалізації біопотенціалу польових культур від якості механізованих операцій в умовах різнотипності господарств.

Проблема якості механізованих робіт, роботи сільськогосподарських машин досить об'ємна і в рамках однієї книги не можна висвітити всі її аспекти. Тому, кого цікавить питання якості більш широко і глибоко рекомендуємо звернутися до відповідної літератури, яку частково використано при написанні цієї книги і список якої вміщено в кінці.

Книга розрахована на керівників господарств, спеціалістів сільського господарства, а також фермерів і механізаторів, яких цікавить і хвилює доля врожаю, при механізованому виробництві рослинної продукції.

Автор вдячний доктору технічних наук, академіку Л.В. Погорелому та доктору сільськогосподарських наук, професору Ю.І. Ковтуну за консультативну допомогу при підготовці матеріалів до цієї книги, а також керівництву і спеціалістам господарств на Харківщині «Кутузівка» і «Перше Травня», фермерам В.І. Белінському, В.А. Львову і А.О. Шатковському за співробітництво і надану можливість та активну допомогу при проведенні польових досліджень з питань впливу якості механізованих робіт на біопотенціал сільгоспкультур.

1. РЕАЛІЗАЦІЯ БІОПОТЕНЦІАЛУ СІЛЬГОСПКУЛЬТУР, ЯК ПОКАЗНИК ЯКОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ

1.1. ФАКТОРИ, ЯКІ ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ

Для вирішення проблем якості потрібен системний підхід, одночасне вирішення технічних, методичних, економічних, математичних, організаційних, психологічних і багато інших задач, тому що якість залежить від багаточисленних факторів.

Виділимо чотири основних групи факторів якості (рис. 1.1).

Всі фактори якості можна також розділити на об'єктивні і суб'єктивні. Об'єктивні фактори (опади, вітер, стан рослин) ми можемо тільки враховувати, а суб'єктивні фактори залежать від людини (вибір машини, її наладка), і тому людина може впливати на ці фактори, змінюючи їх дію в напрямку підвищення чи зниження якості.

Не завжди можна виділити вплив одного фактору на якість в зв'язку з тим, що в більшості дія факторів сукупна. Тому у всіх випадках слід розглядати не всі фактори, а лише найбільш суттєві, які визначають основні показники якості. Необхідно також враховувати, що кожен фактор якості може змінюватися в залежності від умов, місця і часу дії, взаємодії з іншими факторами.

До природних факторів відносяться кліматичні і погодні умови, тобто сума опадів за рік, за сезон, їх розподіл по місяцям, інтенсивність і тривалість дощів, кількість сонячних

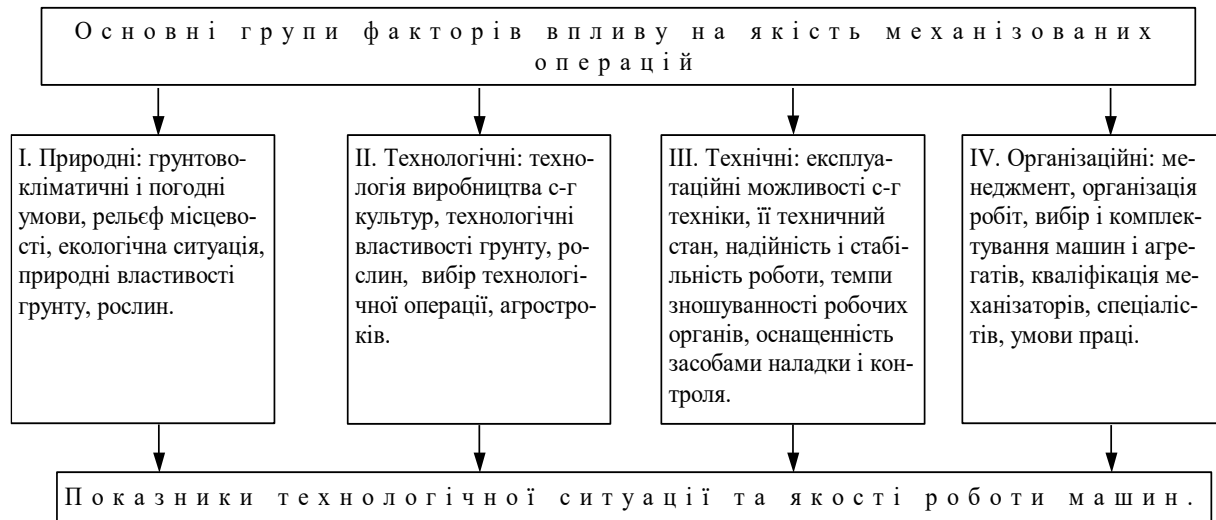


Рис. 1.1 – Основні групи факторів якості роботи сільськогосподарських машин

днів, тривалість польового періоду робіт. Ці умови впливають на агротехнічні строки виконання технологічних процесів, на природні властивості ґрунту і рослин.

Ґрунт являється основним серед засобів і матеріалів сільськогосподарського виробництва. Ґрунт – досить складна субстанція, яка знаходиться на межі живої і неживої природи. Ґрунт має складний комплекс властивостей які обумовлюють суттєво вибір технології виробництва сільськогосподарських культур, технологічні умови та показники якості роботи машин. Ці властивості характеризуються більш як двома десятками показників, які розділяються на 4 основні групи: родючість, водні, технологічні та біологічні властивості.

Ґрунт, як і живий організм, має скелет, органічні речовини, кров землі – воду. Він потребує живлення і повітря. Ґрунт здатний працювати і йому потрібен відпочинок. Ґрунт має пам'ять, він може хворіти, навіть вмерти. За розумне і поважне відношення до себе ґрунт віддячує рослинними дарами. А за варварство ґрунт може навіть помститися недородом, перетворенням родючих полів в непридатні яри та яруги.

Від природних факторів залежить тип ґрунту, глибина гумусного шару, ступінь його засміченості камінням, кущами. Природні фактори формують базові властивості ґрунту, від яких залежить і технологічні показники.

Також природні фактори впливають на природні властивості рослин. В умовах підвищеної вологи наземна частина рослин досить розвинена, листя велике, стебло високе. При дефіциті вологи коренева система рослин, особливо центральний корінь, росте в глибину, коренеплуди мають деформований вигляд.

До природних факторів відноситься рельєф місцевості, який суттєво впливає на роботу машин, агрегатів. На рівнині машини рухаються прямолінійно з постійною швидкістю, з постійним технологічним режимом. При горбкуватому

рельєфі, як правило, короткі гони, поля невеликі за розміром, що приводе до необхідності частой зміни швидкості руху машин, до непостійності технологічних режимів, до сповзання агрегатів, до значної кількості огріхів в кінці коротких гонів.

Відрізняють кілька типів схилів в залежності від можливостей застосування машин: рівнина 1...2°, пологі схили 3...9°, помірні схили до 20° і круті 21...26°, особливо круті 27...35°, а більше 35° то вже обрив. Більшість сільськогосподарських машин забезпечують високоякісну роботу на схилах до 3°. При схилах 12-17 і більше необхідні спеціальні крутосхильні трактори, або ж проводиться попереднє терасування схилів – перетворення поверхні схилів за допомогою спеціальної техніки на горизонтально вирівняні чи східцеподібні тераси.

Сукупність природних і антропогенних факторів формують природну екологічну ситуацію, від якої залежить вибір технологічних операцій, машин для їх виконання і, звичайно, технологічні умови і якість виконання механізованих операцій.

Природні фактори, що впливають на якість механізованих робіт, формують і технологічні фактори, тому що технологія є функцією умов вирощування і властивостей рослин. Технологію розробляють і застосовують для кожної культури в залежності від кліматичних та погодних умов того чи іншого аграрного регіону. Від технології обробітку землі, від технології вирощування культур залежать зміни в природних властивостях ґрунту, рослин. Тому технологічні властивості і ґрунту і рослин є складовими дії природи і людини через технологію і техніку. Оранкою змінюємо щільність ґрунту, внесенням добрив його хімічний склад, способи вирощування рослин формують їх розміри, хімічні властивості тощо.

Таким чином, під технологічними властивостями сільськогосподарських матеріалів розуміють їх здатність

чинити опір робочим органам машин, впливати на їх зношеність, а також на продуктивність і якість роботи.

Від технологічних властивостей ґрунту і рослин залежить вибір технологічної операції, вибір її варіанту, оптимального для даних умов.

До технологічних властивостей ґрунту, які впливають на якість обробітку, вирощування рослин належать слідуєчі показники: товщина орного шару, кількість гумусу, хімічний склад та фізико-механічні властивості – механічний і структурний склад, вологість, щільність, липкість, твердість.

До технологічних властивостей рослин, які впливають на технологічні умови і якість роботи машин належать, насамперед, показники, що характеризують насінневий чи садивний матеріал – життєздатність, схожість, вирівняність, чистота. Ці показники залежать від обробки, підготовки насінневого матеріалу і впливають на якість роботи сівалок, а потім визначають якість розміщення рослин, якість роботи машин по догляду і впливають на кінцевий результат – врожайність.

Розміри і вагові характеристики рослин (висота, діаметр стебел, розмір насіння, плодів, коренеплодів, бульб тощо) визначають регульовальні параметри машин, особливо при збиранні врожаю. Вологість рослин та їх органів, кількість накопичених речовин в них визначають строки збирання врожаю і в значній мірі визначають технологічні умови та якість роботи збиральних машин.

На якість механізованих операцій впливають також міцність окремих органів і частин рослин, можливості їх деформації – розтягування і стискання, згинання і зношування, тертя і різання, відокремлення і відхилення. На якість робіт впливають сили зв'язку рослин з ґрунтом, можливості пошкодження чи втрат.

Таким чином, частину із показників технологічних властивостей ґрунту і рослин можна вважати як ті, що

визначають технологічні умови роботи машин, а інші, як ті, що визначають якість роботи.

До технологічних факторів можна віднести вибір агростроку виконання технологічної операції, що суттєво впливає на якість механізованих робіт і на кінцевий результат – врожайність.

До технічних факторів впливу на якість відносять фактори, що пов'язані з конструкцією і роботою техніки та способами наладки і контролю, з особливостями роботи сільськогосподарських машин.

Треба враховувати, що переважна більшість цих машин працює під відкритим небом в середовищі, в якому живуть біологічні об'єкти. Технологічні операції в сільському господарстві виконуються в основному в результаті пересування машини по полю. Одна й та ж машина може застосовуватися в різний час на різних операціях. Час використання машин обмежений агростроками. Майже всі сільгоспмашини працюють в абразивному середовищі, що приводить до швидкої зношеності робочих органів. А це приводить до погіршення якості їх роботи.

Так, наприклад, при затупленості лемеху плуга змінюються в бік погіршення такі основні показники якості оранки, як середня глибина, рівномірність глибини обробітку.

В залежності від ступеня зношення робочих органів сівалок змінюється розподіл насіння по глибині. При високому ступені зношеності сошника, понад 25%, насіння може зароблятися за допустимими межами встановленої глибини посіву. Таким чином, при старінні сівалки якість сівби може знизитися до такого ступеня, що чверть висіяного насіння буде вважатися як брак в роботі сівалки.

Організаційні фактори впливають чи не найбільше на якість робіт, враховуючи різноманітність попередніх об'єктивних і суб'єктивних факторів. Якість механізованої операції залежить від форми господарювання,

технологічного рівня господарства, від оптимального складу машинно-тракторного парку, від організації польових сівозмін, а також від сортів сільгоспкультур, розмірів земельних ділянок, полів. На якість робіт впливають раціональний розподіл машин і тракторів по видах робіт, вибір машин, агрегатів, способу їх використання в полі за напрямком руху, по загонкам тощо. Важлива роль належить і умовам праці механізатора, спеціалістів, їх забезпеченість відповідними засобами контролю за якістю.

І, звичайно, серед організаційних факторів найголовніше місце належить рівню кваліфікації механізаторів, спеціалістів, наскільки вони підготовлені і який мають досвід, щоб врахувати найбільшу кількість елементів, від яких залежить якість роботи. А від рівня кваліфікації працівників залежить загальний технологічний рівень господарств.

1.2. ТЕХНОЛОГІЧНІ І ЕКОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ ЯКОСТІ

Сукупні показники за рівнями технології і техніки, за рівнями якості, матеріальної забезпеченості і організації роботи визначають загальний технологічний рівень господарства, району, регіону, країни.

Технологічні рівні і рівні якості показників поняття відносні. Послідуючі рівні порівнюють з попередніми, а рівні, що існують одночасно, порівнюють один з одним і т. ін.

Існують різні рівні технології за історичними етапами її еволюції. Це стосується всього землеробства, всього сільського господарства, і окремих технологій сільгоспкультур. На сучасному технологічному етапі історії існують різні рівні технологій по країнах, по регіонах і навіть по господарствах.

Не може бути однакових темпів впровадження нових технологій, нових конструкцій машин, тому що існують різні умови сільськогосподарського виробництва, різне відношення у людини до нового. Крім того, відомо, що завжди поступово іде нарощування випуску нової техніки, поступове насичення нею господарств. Тому в господарствах навіть одного адміністративного регіону при майже однакових ґрунтово-кліматичних умовах застосовують різні за ступенем розвитку технології при різному рівні якості виконання операцій, різні за ступенем досконалості машини. Відповідно при різних рівнях якості виконання операцій отримують і різні за рівнем врожаїв при різних рівнях затрат.

Визначення і облік показників якості виконання технологічних операцій в господарствах, як правило систематично не ведуть, не визначають і рівні технології, техніки. Однак є щорічні відомості про врожайність, трудозатрати, про економічні показники, які дозволяють визначити технологічні рівні господарств, застосовуючи методологію системного аналізу, зокрема один із методів так званого «чорного ящика». Цей метод дозволяє за відомими даними робити висновки про невідоме.

Господарства щорічно ведуть облік вирощеної продукції, визначають її фактичну врожайність. Порівнюючи середні величини врожайності провідної культури за кілька років по господарствах, розміщених в однакових ґрунтово-кліматичних умовах, наприклад, в межах одного адміністративного регіону, можна визначити відносні рівні врожайності.

Рівень врожайності визначає рівень розвитку технології по тій чи іншій культурі. Якщо ця культура провідна, займає найбільшу площу в господарстві, то вона в значній мірі може визначати загальний рівень технології землеробства в даному господарстві.

Рівень трудозатрат на одиницю площі середній за кілька останніх років по провідній культурі в деякій мірі може

визначати рівень механізації даної культури, рівень досконалості техніки, що застосовується в тому чи іншому господарстві.

Якщо за даними кількох останніх років в одному адміністративному районі розподілити господарства за трьома рівнями (високому, середньому і низькому) врожайності і трудозатрат, то буде 9 підгруп 9-бальної шкали, яка дозволяє оцінити господарство за технологічним рівнем, виходячи з того, що чим вищий врожай і чим нижчі трудозатрати на його вирощування, тим вищий технологічний рівень в цьому господарстві, тим кращу застосовували там технологію і більш досконалі машини, тим ретельніше там слідкували за рівнем якості виконання технологічних операцій. Така 9-бальна шкала оцінки технологічних рівнів господарств (таблиця 1.1) дає можливість виділити три основні групи: I група – високий рівень (8, 9 балів), куди відносяться господарства високої врожайності з низькими і середніми затратами; II група – середній рівень (5-7 балів), куди відносяться господарства високої врожайності і високих трудозатрат, а також господарства середньої врожайності з середніми і низькими трудозатратами; III рівень – низький рівень (1-4 балів) це господарства з середніми врожайностями і високими трудозатратами і всі господарства з низькою врожайністю.

Провідні культури в землеробстві визначають в межах країни, регіону, області і району за даними посівних площ. Для цього, прийнявши загальну посівну площу за 100%, необхідно вирахувати площу у відсотках під кожною культурою. Ті культури, які займають відносно найбільшу площу і будуть провідними, тому що в основному від їх рівня технології, рівня застосування техніки, рівня якості технологічних операцій залежить загальний технологічний рівень землеробства. Провідні культури майже завжди є лідерами по впровадженню всього нового, по підвищенню врожайності, по зниженню трудозатрат.

Таблиця 1.1 – Шкала визначення технологічних рівнів господарств за відносними даними врожайності і трудозатрат по провідній культурі

Рівень по провідній с.-г. культурі		Технологічні рівні (бали)	
врожайність	трудозатрати		
Низький	Високий	1	Низький (1-4)
	Середній	2	
	Низький	3	
Середній	Високий	4	Середній (5-7)
	Середній	5	
	Низький	6	
Високий	Високий	7	Високий (8-9)
	Середній	8	
	Низький	9	

Як показало обстеження ряду областей, процентне співвідношення господарств різних рівнів в обсязі області, регіону слідує:

$$X_{низ} : X_{ср} : X_{вис} = 48 : 36 : 16 .$$

Причому таке співвідношення більш менш постійне, хоча окремі господарства за результатами роботи за рік можуть переходити із однієї групи в іншу, тобто господарства високого рівня (активні) можуть ставати середняками або господарствами низького рівня (пасивними), а ті в свою чергу можуть мінятися місцями і ставати активними.

Очевидно, не останню роль тут відіграє людський фактор – діяльність керівників, спеціалістів, фермерів, які підбирають собі і відповідні команди виконавців. Можливо, ми маємо якусь закономірність у житті живих організмів, коли природа наділяє тільки частину людей здатністю прогресивного лідерства. Це найменша, але найактивніша

частина людства іноді з певною долею ризику намагається використовувати все нове, невипробуване, торуючи шлях в майбутнє. За ними іде слідуюча група більша за чисельністю, яка, використовуючи досвід лідерів, іде торованими шляхами, просуваючись вперед з меншою долею ризику. Найбільша група – це люди, які не люблять ризикувати, вони згодні на менш цікаве, пасивне життя, але зате в повному спокою.

І це природньо, тому що не може вся популяція живих організмів, все людство кинутися з ризиком для життя на пошуки нового, на випробування маловідомих новітніх машин, технологій. Авангард обирає нові шляхи, середняки по ним ідуть, а ті, кого в побуті називають пасивними, можливо, виконують саму головну місію – збереження роду людського.

Так було у людей з давніх часів, так відбувається і зараз, про що свідчать дані ряду дослідників, економістів, соціологів, філософів і політиків різних країн і народів в різних галузях і напрямках людської діяльності.

Дослідженнями встановлено, що, господарства трьох технологічних рівнів відрізняються також рівнями насиченості новою досконалою технікою, рівнями організації робіт, за рівнями рентабельності, а також відрізняються за агростроками і якістю виконання технологічних операцій і процесів.

Господарства високого технологічного рівня, як правило, мають більше нових конструкцій сільгоспмашин. В цих господарствах переважна більшість технологічних операцій виконується в агротехнічні строки з високою якістю робіт. Маючи високий рівень рентабельності, значні прибутки, господарства високого технологічного рівня мають можливість закупити саму дорогу найбільш досконалу техніку, включаючи і її зарубіжні зразки. Спеціалісти цих господарств не бояться ризикувати, впроваджуючи у

виробництво дослідні зразки машин, експериментуючи з новітніми технологіями.

В господарствах середнього технологічного рівня не завжди виконуються роботи в агрострок, іноді тут допускається низька якість при виконанні технологічних операцій, хоча в цілому в цих господарствах дотримуються опробуваних технологій. В господарствах середнього рівня можуть закуповувати більш досконалу модернізовану техніку, тут є прагнення до підвищення якості роботи машини, до більш повного використання технологічних можливостей існуючих комплексів модернізованих машин.

В господарствах низького технологічного рівня, майже у всіх, відносно низький загальний рівень культури землеробства, тут не дотримуються агростроків, не виконують всіх необхідних технологічних операцій, а ті, що виконуються, то неякісно. Із-за низького рівня агротехніки взагалі і технологій по окремих культурах в таких господарствах придбання нових дорогих конструкцій окремих машин не дає бажаного ефекту і може привести і до низької рентабельності, навіть до банкрутства. Як правило, в господарствах низького технологічного рівня низький рівень організації робіт, низька технологічна дисципліна. Якщо піднімати рівень такого господарства, то треба починати з підвищення рівня організації, технологічної дисципліни, якості виконання робіт на базі комплексів машин із серійної техніки, починаючи із провідних для господарств сільгоспкультур.

Отже, різні рівні технології мають місце, як в історичному плані, так і в сучасному сільськогосподарському виробництві. Тому наявність господарств різних технологічних рівнів, їх співвідношення – це закономірність, яку потрібно враховувати при застосуванні сільгоспмашин, при закупівлі і впровадженні нової техніки, при забезпеченні високої якості роботи.

Як від рівня технологій провідних культур залежить технологічний рівень господарства, так і від рівнів технологічних операцій залежить рівень технології виробництва. А якість виконання кожної операції залежить від того, наскільки забезпечується виконання вимог до найвагоміших показників якості даної операції.

Найвагоміші показники якості являються визначальними в одержанні певної врожайності кожної сільгоспкультури, вони мають найбільшу питому вагу в оцінці основних технологічних операцій і обов'язкових процесів, технології виробництва рослинної продукції як в господарствах, так і в природних умовах. Ці важливі показники необхідні і при оцінці якості роботи ґрунтообробних машин, сівалок, машин по догляду за рослинами і на збиранні врожаю, а також при створенні нових конструкцій названої техніки.

Нові конструкції машин завжди розробляються на певний більш високий рівень технології. Впровадження, наприклад, нових машин на вирощуванні сільгоспкультур при низькій якості основного обробітку ґрунту не дає бажаний ефект, в результаті виникає недобір врожаю. А нові машини при цьому ще й підвищують собівартість продукції.

Принципово нові конструкції машин потребують відповідного рівня технології їх застосування, забезпечення проектної продуктивності праці і якості виконання робіт. Тільки тоді може бути гарантована їх ефективність, окупність затрат.

Технологія може сприяти розвитку техніки, а може і гальмувати. Впровадження нової технології – це процес докорінних, якісних змін і перетворень на основі якісно нової техніки.

Встановлено, що в сільському господарстві має місце певна закономірність, згідно якої найбільший ефект у виробництві, найвища якість робіт досягається при відповідності ступеня досконалості конструкції машин і рівня технологічних умов їх застосування. Ця закономірність

названа як *принцип технологічної відповідності*, і вона, мабуть, є загальною для технології і техніки всіх галузей діяльності людини.

Отже найвища ефективність, найвища якість роботи сільгоспмашин забезпечується, коли рівень розвитку технології і рівень досконалості техніки однаково високі. Якщо ж ці рівні не високі, але технологія і техніка однакового рівня, то маємо деякі зниження ефективності, але все ж її рівень вищий в порівнянні з рівнем ефективності, коли технологія і техніка не відповідають один одному – досконала технологія, але недосконалі машини, чи навпаки досконала конструкція застосовується при відсталій технології.

Таким чином, щоб отримати найвищу ефективність від нової технології і нової техніки, в тому числі і найвищу якість технологічних операцій і продукції, потрібно при впровадженні новачій враховувати принцип технологічної відповідності. Ось чому найвищий ефект отримують тоді, коли в господарстві для виробництва тієї чи іншої культури впроваджують повний комплекс машин одночасно з новою технологією, для якої цей комплекс призначений.

Параметри технологічної ситуації та якості роботи машини визначають відповідні екологічні обставини, стан довкілля, в якому буде працювати машина та на скільки буде порушуватися екологічний баланс в природі в результаті роботи машини. Тому ці параметри являються складовими моніторингу довкілля – системи слідування за об'єктами, чи явищами відносно середовища життя, слідування за станом цієї системи з метою попередження критичних ситуацій, шкідливих чи небезпечних для здоров'я і життя людини, інших живих істот, природних і антропогенних об'єктів.

Навіть при мінімальному застосуванні техніки в сільському господарстві порушується екологічний баланс в природі. Тому перед спеціалістами агропромислового комплексу, перед агрономами, інженерами, перед фермерами

завжди стоїть завдання, як зробити цей негативний вплив машин на природу, на оточуюче середовище якнайменшим.

Визначаючи параметри технологічної ситуації, технологічних умов та якості роботи сільськогосподарських машин, необхідно враховувати як машина вплине на ці параметри зразу після проходу по полю, після виконання операції а також на ближчу і далеку перспективу. Глибока оранка, ретельне подрібнення ґрунту на схилі зразу негативно не вплине на орний шар, але під час зливи чи весною, коли розтане сніг, потоки води приведуть до змиву ґрунту, до ерозії земної поверхні. Так висока якість обробітку ґрунту може стати причиною екологічної катастрофи.

Відомо, що ретельний обробіток ґрунту в преріях Америки, розорюванні цілих земель в степах Казахстану привели до вітрової ерозії, при якій значна кількість плодоносного шару була знесена вітром з полів.

За даними вчених-екологів, чим складніша екосистема, тим вона стабільніша і більш стійка до випадкових негативних факторів, до стихійних явищ. Але людина, при вирощуванні рослин, керуючись зручністю та необхідністю механізації, намагається зробити середовище одноманітним, для чого на одному полі вирощують одну культуру – монокультуру. В результаті спостерігаються масові розмноження однотипних бур'янів, шкідників, чого не буває в складних природних системах. При цьому обробіток полів великими дозами інсектицидів, гербіцидів не дає бажаних результатів, тому що знищуються не тільки бур'яни і шкідники, а також необхідні представники флори і фауни, які сприяють отриманню високих врожаїв. А серед бур'янів і шкідників з'являються різновидності, які стійкі до хімікатів, а коефіцієнт розмноження у таких різновидностей значно збільшується.

Та зростаюча кількість народонаселення потребує все більше землі, щоб будувати міста, дороги, трубопроводи.

Мільярди людей потребують великої кількості їжі, рослинної сировини. В результаті людство знищує ліси, луки, степи. А сільгоспкультури, які вирощує людина, по своїй продуктивності не набагато перевищують природні формації, на зміну яких прийшли ці культури. В той же час не можна забувати, що біосфера – це неподільне ціле. Тому зниження продуктивності одного середовища життя впливає на інші середовища, знижуючи загальне виробництво органічних речовин, що веде до зuboжіння всього довкілля.

Вивчаючи екосистему Землі, потрібно винаходити способи її кращого використання без руйнування, а при культурному вирощуванні рослин необхідно розробляти технології більш наближені до природних фітоценозів.

Історики, екологи стверджують, що землероби далекого минулого Єгипту, Вавілону і пелазгських племен трипільської культури, що жили на території сучасної України, досягли високого рівня культури землеробства в гармонії з природою, не порушуючи екологічний баланс.

Український дослідник, економіст С.А. Подолинський та академік В.І. Вернадський вважали, що проблему якості необхідно вивчати в глобальному масштабі, щоб знати, як впливає якість робіт, що виконує людина, на якість біосфери.

Вивчення історії українців і їх попередників на нашій землі показує що діяльність цих землеробів була у тісному взаємозв'язку з природою. Землероб трипільля, Русі, України діяв так, щоб не порушувати рівновагу, ритмічність, гармонію в природі. Високий рівень кваліфікації українського селянина, його майстерність, які передавалися з покоління в покоління, дозволяють сьогодні стверджувати про світове значення трипільської, давньоруської та української агрокультури орного землеробства.

С.А. Подолинський вважав, що землеробство – це найкорисніша, найприоритетніша й найпродуктивніша сфера людської діяльності, яка направлена на накопичення сонячної енергії в рослинах, з послідуною передачею

людям, тваринам. При цьому значна роль належить машинам. Але з появою машин, з інтенсифікацією землеробства починається руйнація гармонії в природі.

Тому дуже важливо звернутися до минулих технологій, до форм господарювання, коли культура козацького хліборобства знаходилася на високому рівні, а так звані козацькі зимівники були прообразом фермерських господарств. І це за сотню років до американських фермерів.

Розробляючи машинну технологію виробництва сільгоспкультури, чи здійснюючи механізоване проведення технологічних операцій по такій технології, треба пам'ятати, що кожна така технологія стосовно кожної культури і кожна механізована технологічна операція, навіть кожен прохід агрегату по полю – це складові глобальної земної екосистеми на яку здійснюється певний тиск в результаті діяльності людини і в галузі сільського господарства (рис. 1.2).

З другого боку, можна зберегти природу, не втручатися в екосистему, і в той же час вмерти від голодної смерті, не отримуючи необхідну кількість рослинної продукції. І це велика проблема, над якою працюють провідні вчені всього світу. А спеціаліст сільського господарства повинен знати, що при впровадженні індустріальних методів виробництва рослинної продукції, домагаючись високої якості виконання механізованих операції, слід бути особливо уважним до проблем екології.

Отже, параметри технологічної ситуації перед створенням чи перед застосуванням сільськогосподарської машини, а також показники якості роботи цих машин необхідно розглядати, як складові моніторингу довкілля з врахуванням значного впливу високої якості роботи техніки на природне середовище, на живі організми, в тому числі і на людину.

Кожний новий рівень технології, кожна нова конструкція машини високої якості роботи повинні бути екологічно і економічно доцільними. Підвищуючи рівень технології,

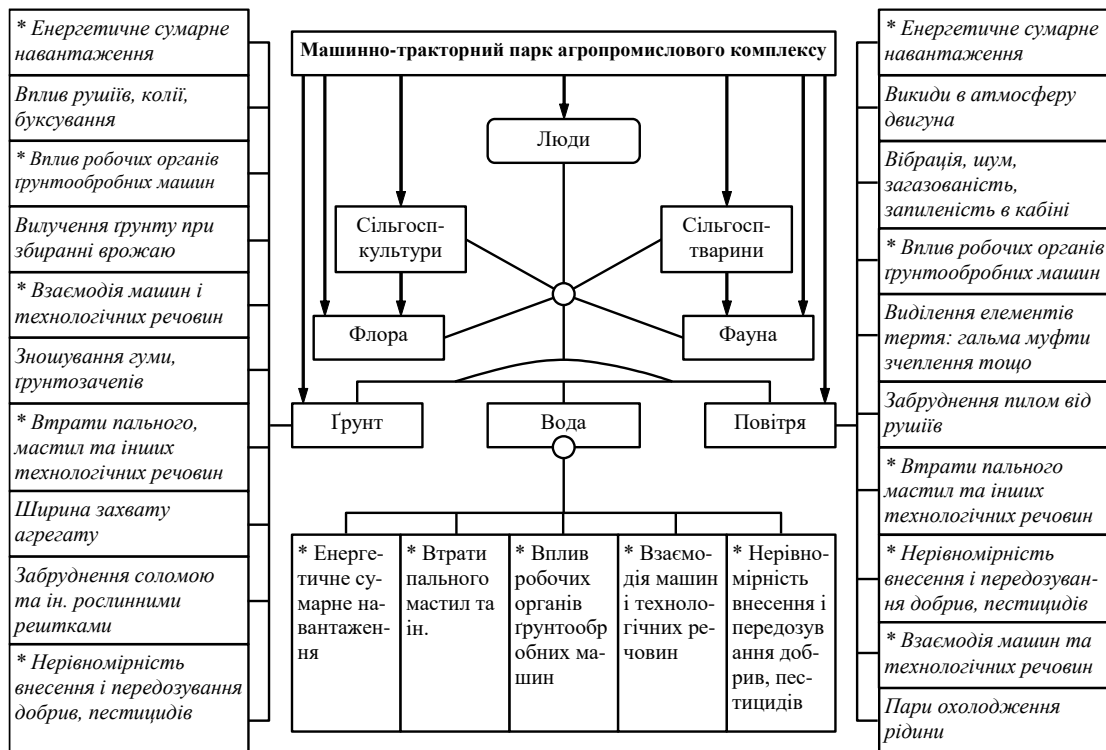


Рис. 1.2 – Інтегральна схема впливу на довкілля машинно-тракторного парку АПК (*групи факторів, які впливають на всі три первинних середовища проживання – ґрунт, повітря і воду)

якість виконання робіт, кількість і якість врожаю, необхідно, перш за все, визначити чи екологічно і економічно доцільно це підвищення, наскільки виправдано порушення екологічного балансу за рахунок більш високого врожаю.

Ще на початку нової ери древнеримський вчений Пліній Старший писав: «Добре обробляти землю необхідно, а занадто добре – збитково».

Треба знати, що для підвищення якості роботи машини потрібні відповідні вдосконалення конструкції, які обов'язково приведуть до підвищення її ціни. А висока ціна повинна окупитися високою якістю, чи високою врожайністю. Тому завжди потрібно привести розрахунки, щоб встановити чи економічно доцільне підвищення якості.

Наприклад, чи потрібно ускладнювати і робити більш дорогою збиральну машину, яка дозволить зменшити втрати врожаю на 1-2%, а вартість цих втрат складає лише 5-6% від вартості удосконалення машини? Отже окупність цих затрат буде здійснена не менше, як через 15-20 років.

Удосконалення конструкції для збільшення повноти збирання врожаю на кілька процентів робить вартість машини більшою у багато разів. При чому машина стає в кілька разів важчою, її колеса тиснуть на ґрунт, створюючи щільність по колії до 1,40-1,60 кг/см², яка являється критичною. Такий ґрунт на глибині поза орним шаром відновлюється роками.

Технологічний процес, з точки зору машиновикористання в землеробстві, є неодмінною умовою підвищення економічної ефективності і екологічності сільськогосподарського виробництва. Але відсутність чітких критеріїв, які давали б можливість відрізнити істинний процес від уявного, нерідко є причиною вибору помилкових напрямків розвитку технологій, вдосконалення технічних засобів для їх реалізації.

Оцінка техніки і технології, якості роботи лише за безпосередніми критеріями, за економічною ефективністю

нерідко є причиною негативних тенденцій щодо збереженості родючості ґрунту, щодо охорони довкілля. Серед таких тенденцій можна віднести створення енергонасичених агрегатів з великою експлуатаційною масою і малою площею опору ходової частини. Хоч слід відмітити, що потужні енергозасоби дозволяють збільшити ширину захвату агрегату, зменшуючи таким чином кількість проходів по полю і негативну дію ходової частини машини на ґрунт.

Важливим напрямком розвитку технологічних систем є підвищення їх екологічності за рахунок більш ефективного використання ресурсів, зменшення шкідливих наслідків, в тому числі зменшення забрудненості довкілля і рослинної продукції засобами хімізації.

При цьому завдання спеціалістів сільського господарства полягає в тому, щоб на основі інженерно-агрономічних знань вибрати найбільш прогресивний для даного часу варіант технології з врахуванням конкретних природно-виробничих умов, обґрунтувати раціональну техніку, вибрати оптимальні машинно-тракторні агрегати, оптимально розподілити цю техніку по технологічним операціям для побудови раціональних механізованих процесів.

Отже, підвищення рівня досконалості технології виробництва рослинної продукції, створення сільськогосподарської техніки високої якості повинно проводитися з врахуванням того, що все це збільшує техногенний тиск на довкілля, тому кожне вдосконалення, кожен новий вищий рівень якості повинні бути екологічно безпечними, економічно доцільними. При цьому навіть сама висока економічна ефективність не може бути виправданням негативного впливу на довкілля, бо вплив на довкілля – це вплив на майбутнє людства.

Незважаючи на велику кількість факторів впливу на довкілля, на основі аналізу існуючих даних встановлені певні показники та їх величини, які характеризують екологічність

техніки. Зокрема узагальнені основні показники екологічних факторів та їх відносно оптимальні, допустимі і недопустимі величини, якими можна керуватися в практичній діяльності при механізованому виробництві продукції рослинництва (таблиця 1.2).

Знаючи, що навіть найменше втручання в природне середовище може бути шкідливим, ми назвали величини мінімального втручання, як відносно оптимальні. Толерантні (допустимі) величини це такі, без яких, на жаль, іноді не можна обійтися в сільськогосподарському виробництві, але які все ж не призводять до значних змін у довкіллі. І нарешті, екологічно недопустимі величини це ті, за яких можуть наступити катастрофічні зміни в довкіллі, як наприклад змив, вивітріння чи вивезення, орного шару ґрунту, доведення його до високої щільності, що не дасть змогу надалі вирощувати сільгоспкультури. За допустимими межами при недопустимих величинах екологічності не може бути виправданий жоден показник ефективності роботи сільгоспмашин, технології вирощування і збирання врожаю, бо при цьому одноразовий ефект одного року може обернутися загубленою природою, вилученнями сільськогосподарськими угіддями на довгі роки, а в деяких випадках і назавжди.

Діяльність інженера, агронома, фермера сільськогосподарського виробництва щодо проблеми якості повинна бути направлена не тільки на високу якість роботи машин, а й на вирішення загальних інженерно-агрономічних питань, до яких слід віднести оцінку рівня існуючих та нових технологій, обґрунтований вибір напрямків екологічно сприятливого розвитку технологічних систем.

До таких напрямків належить, по-перше, зниження технологічних втрат врожаю за рахунок своєчасності та якості механізованих робіт, зменшення прямих втрат по всьому технологічному ланцюгу переміщення врожаю від

Таблиця 1.2 – Узагальнені показники основних факторів суттєвого впливу машинно-тракторного парку на ґрунту як складову екосистеми та їх відносно оптимальні та допустимі і недопустимі величини

Назва фактору	Граничні величини		
	відносно оптимальні	толерантні (допустимі)	екологічно недопустимі
1. Енергетичне сумарне навантаження, ГДж/га	до 15	15-30	понад 30
2. Вплив рушіїв та робочих органів на: – щільність, г/см ³ – структурний склад по фракціям, %: 0,25-10 мм менше 0,25 мм	0,90-1,35 більше 80 до 10	1,40-1,50 80-40 10-20	1,60 і більше менше 40 більше 20
3. Внесення добрив – співвідношення діючих речовин, N:P:K, частки одиниці – норма (доза) діючої речовини, кг/га – відхилення від норми, % – рівномірність внесення, коефіцієнт варіації, %	1:0,9:0,8 1-5 до 15	в залежності від культури і вмісту діючих речовин в ґрунті в залежності від сільгоспкультури і вмісту діючих речовин у ґрунті (N:P:K) 5-10 15-20	
4. Вилучення ґрунту при збиранні корене- і бульбоплодів, – % до загальної маси вороху * – на одиницю площі кг/м ²	до 8 до 0,24	8-10 0,24-0,30	більше 10 більше 0,30

* Примітка: Перерахунок на одиницю площі зроблено, виходячи з урожайності коренебульбоплодів 30 т/га

збиральної машини до транспортних засобів, від поля до сховища або до переробного пункту.

Другий напрямок розвитку і вдосконалення технологічних систем полягає в зниженні ресурсомісткості технологій за рахунок підвищення коефіцієнту корисного використання таких технологічних матеріалів, як насіння, добрива, пестициди, а також за рахунок мінімального обробітку ґрунту, економії енергоресурсів.

Третій напрямок розвитку технологічних систем передбачає підвищення її екологічності за рахунок ліквідації втрат хімічних засобів починаючи від складу до поля, застосування методів і засобів мінімального внесення препаратів, а також за рахунок зниження негативної дії техніки на рослини і ґрунт ходовими системами, робочими органами.

І, нарешті, четвертий напрямок розвитку технологічних систем для вирішення проблеми якості – це високий рівень організації робіт, розвитку інфраструктури технологічних систем, забезпечення високого рівня механізації всіх технологічних операцій, всіх функцій технологічних і організаційних систем, а також комп'ютеризація обліку, накопичення і аналізу даних.

Сьогодні сільськогосподарське виробництво настільки складне, що неможливо передбачити рецепти на кожен випадок, що буде траплятися в повсякденній діяльності інженера, агронома, фермера. Тому вірогідність успіху роботи спеціаліста залежить від того, як він засвоїв загальну методологію вирішення проблем, в тому числі і проблем якості, які сьогодні особливо актуальні.

1.3. КОЕФІЦІЄНТ РЕАЛІЗАЦІЇ БІОПОТЕНЦІАЛУ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН

В сільському господарстві, як і в практиці багатьох галузей виробництва, застосовують бальну систему оцінки

якості виконання робіт. Така система – одна з найбільш розповсюджених форм кількісної оцінки. Вона дозволяє простим методом визначити рівень якості навіть у тих випадках, коли ніякими іншими методами неможливо визначити якість.

Діапазони бальної оцінки пропонуються різноманітні від 1...3, 2...5 балів до 20...50 і навіть 100 балів.

Загальний недолік бальної оцінки якості полягає в тому, що, навіть знаючи вагомість показників і операцій, неможливо визначити, наскільки збільшення чи зменшення якості вплине на врожай, наскільки збільшиться чи зменшиться врожайність у відносних і абсолютних величинах.

Характерно, що методологи планування, прогнозування врожаю, аналізуючи багаточисельні фактори врожайності, майже не враховують якість виконання технологічних операцій, технологічного процесу. Відмічається тільки те, що ці операції і процеси повинні виконуватися в агростроки і на високому агротехнічному рівні. Очевидно, існуюча методика визначення вагомості показників якості не дозволяє прогнозувати врожайність з врахуванням цих показників. Але ж спеціалісти, механізатори повинні наряду з плановою, прогнозованою врожайністю чітко знати як, в якій мірі на прогноз впливає якість кожної операції, кожного показнику якості.

Тому пропонується більш досконала оцінка якості технологічних операцій, процесів, роботи машин, яка базується на величині біологічного потенціалу сільськогосподарської культури і ступені його реалізації в процесі підготовки ґрунту, вирощування і збирання врожаю. Для цього необхідно всі показники якості перераховувати в узагальнений показник – *коефіцієнт реалізації біологічного потенціалу рослини*, який визначається в долях одиниці, як відношення фактичної чи прогнозованої врожайності певної культури до найвищої можливої врожайності цієї культури.

Найвища можлива врожайність являється *біологічним потенціалом сільгоспкультури* і показує можливість сорту даної культури в певних ґрунтово-кліматичних умовах забезпечувати певну врожайність при виконанні всіх необхідних технологічних операцій на високому рівні якості.

Коефіцієнт реалізації біопотенціалу культури (К) визначається за слідуною формулою:

$$K = \frac{W}{B}, \quad (1.1)$$

де W – фактична чи прогнозована врожайність;

B – найвища можлива врожайність (біопотенціал культури, сорту).

Визначення біологічного потенціалу можливе двома шляхами: 1) прогнозуванням за допомогою механізму розрахунків на основі вихідних даних; 2) на основі відомостей про врожайність даного сорту при сортовипробуванні.

Для реалізації першого шляху, тобто для прогнозування врожаю, необхідні складні розрахунки на основі даних про фотосинтетичну активну сонячну радіацію (ФАР), про забезпеченість поживними речовинами, про опади, суму температур тощо. І, звичайно, при цьому треба враховувати і можливості даного сорту, який будемо вирощувати.

Другий шлях визначення біопотенціалу культури простіший. Він оснований на тому, що в кожному сільськогосподарському регіоні з однаковими ґрунтово-кліматичними умовами розміщені сортовипробувальні станції, які випробовують кожен сорт, що поступає від селекціонерів чи по імпорту. Випробування проходять 3-5 років, при цьому визначають максимальні можливості сільськогосподарської культури в технологічних умовах, близьких до ідеальних – високий агрофон, дотримання всіх

правил агротехніки при високому рівні якості технологічних операцій.

Слід відмітити, що сортовипробувальні станції вирощують нові сорти за механізованою технологією виробництва, що дає можливість виявляти сортові потенційні можливості сільгоспкультур за умов, близьких до індустриального рослинництва.

Середня врожайність за кілька років на сортовипробувальних станціях і є біологічним потенціалом сорту даної культури.

Так, наприклад, врожайність озимої пшениці сорту Веселоподолянська 867 на сортовипробувальних ділянках Веселоподолянської селекстанції на Полтавщині 1991-1993 року відповідно була 50; 48,3 і 56,8 ц/га, а середня за три роки дорівнювала 51,7 ц/га. В той же час по одному з господарств, що знаходиться в одному і тому ж регіоні, врожайність цього сорту відповідно була по рокам 36,1; 37,2; 37,6 ц/га, в середньому 37,0 ц/га. Отже в господарстві коефіцієнт реалізації біопотенціалу озимої пшениці сорту Веселоподолянська 867 дорівнює $37,0/51,7 = 0,72$.

Таким чином, фактична врожайність в рядових господарствах залежить від реалізації біопотенціалу, наскільки в господарстві можуть реалізувати можливості даного сорту даної культури.

Отже, формула врожайності в господарстві буде слідує:

$$W = B \cdot K . \quad (1.2)$$

Якщо, наприклад, біологічний потенціал озимої пшениці сорту Харківська-2 дорівнює 50 ц/га, а в господарстві при вирощуванні і збиранні врожаю допущені втрати цього потенціалу до 30%, тобто коефіцієнт $K = 0,70$, тоді врожайність складає $W = 50 \cdot 0,70 = 35$ ц/га .

Коефіцієнт K залежить від кількості в ґрунті поживних речовин, від забезпеченості добривами, від повноти і якості їх внесення, від якості оранки, сівби, операцій по догляду, від повноти збирання врожаю, від строків виконання операцій а також від того, на скільки в даний рік маємо відхилення від середньорічної норми опадів, та інших погодних умов.

Головне в системі якості при застосуванні коефіцієнта реалізації біопотенціалу для визначення якості робіт полягає в тому, що на кожному етапі вирощування культури, при виконанні кожної операції, при роботі кожної машини – можна визначати, прогнозувати можливі втрати врожаю. Для цього необхідно мати дані відносно того, як кожен із показників якості механізованих операцій впливає на коефіцієнт реалізації біопотенціалу.

Відомо, що кожна технологічна операція, кожна машина може оцінюватися за кількома показниками якості, тоді коефіцієнт реалізації біопотенціалу необхідно рахувати, як добуток із коефіцієнтів реалізації по кожному із показників:

$$K_n = (k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot \dots \cdot k_n) \cdot q, \quad (1.3)$$

де K_n – коефіцієнт реалізації біопотенціалу по одній операції чи машині;

$k_1; k_2; k_3; k_n$ – коефіцієнти реалізації біопотенціалу по окремих показниках однієї операції чи машини;

q – коефіцієнт відповідності оптимальним строкам.

Загальний коефіцієнт по процесу, по культурі, по комплексу машин з врахуванням погоди визначається слідуючим чином:

$$K_0 = (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n) \cdot Q, \quad (1.4)$$

де K_0 – загальний коефіцієнт реалізації біопотенціалу по процесу, по комплексу машин;

$K_1; K_2; K_3; K_n$ – коефіцієнт реалізації біопотенціалу по кожній операції в процесі, по кожній машині в комплексі;

Q – коефіцієнт відповідності погодних умов норми (багаторічній середній).

При цьому коефіцієнт погодних умов, зокрема опадів, може підставлятися по окремій операції, чи по групі операцій в залежності від того, як складаються ці умови в різні періоди росту рослин, роботи машин.

Переведення показника якості механізованих операцій в коефіцієнти реалізації біопотенціалу дає можливість поетапно, по мірі виконання операцій, передбачати, на скільки забезпечується реалізація цього потенціалу, на скільки буде знижена врожайність в результаті зниження якості.

Враховуючи те, що бальна оцінка по основних операціях і по видах машин більш-менш відпрацьована, приведемо приблизну відповідність 5 – бальної оцінки якості коефіцієнту K_n по кожній технологічній операції чи машині, а також визначимо загальний коефіцієнт K_0 по 10 операціям (машинам) прийнявши умовно, що всі машини будуть працювати з однаковим рівнем якості (таблиця 1.3).

Як видно із таблиці, при високій відмінній оцінці по 10 машинах можна отримати більше 80 до 100 відсотків врожаю від можливостей даного сорту. При добрій роботі техніки врожайність складе від 60 до 74% біопотенціалу, при задовільній – від третини (35%) до половини (54%) можливого. При поганій але допустимій роботі врожайність буде від 11 до 31% від можливої, а при дуже поганій – цей показник буде дорівнювати 1-3%. Якщо ж передбачені технологією деякі операції не будуть виконані, то можемо отримати всього 0,5% від біологічного потенціалу культури, або – нічого, тобто «нуль».

Таблиця 1.3 – Відповідність бальної оцінки якості механізованих операцій коефіцієнту реалізації біопотенціалу рослин

Рівень оцінки	Бали	K_n	$K_0 = K_n^{10}$
Відмінно	5	0,98...1,00	0,82...1,00
Добре	4	0,95...0,97	0,60...0,74
Задовільно	3	0,90...0,94	0,35...0,54
Погано але допустимо	2	0,80...0,89	0,11...0,31
Дуже погано – недопустимо	1	0,60...0,70	0,01...0,03
Операція не виконана, згубна операція, стихійне лихо	–	0,00...0,59	0,00...0,005

Є такі операції, невиконання яких буде дорівнювати нульовому коефіцієнту, який ще називають «коефіцієнтом veto», тому що він скасовує всі попередні величини. Такий коефіцієнт може бути у випадках, якщо не проведені такі операції, як сівба, садіння чи збирання врожаю. А також у випадках, коли була проведена згубна операція, чи відбулося стихійне явище, в результаті чого знищилися всі рослини культури. Наприклад, на практиці буває, що боронування проводять поперек рядків в стадії проростків, вносять не той, що потрібно гербіцид, чи дуже високу норму хімікату, пройшов град – все це може спричинити до повного знищення рослин.

Щоб проілюструвати механізм дії застосування коефіцієнту реалізації біопотенціалу при оцінці якості роботи машин, розглянемо кілька прикладів.

Один із них, коли в технологічному процесі із 10 операцій, які виконують відповідно 10 машин, робота по кожній із них оцінена задовільно з коефіцієнтом $K_n = 0,90$. Тоді при:

$$K_o = 0,90_1 \cdot 0,90_2 \cdot 0,90_3 \cdot \dots \cdot 0,90_{10} = 0,35$$

отримаємо лише третину врожаю від можливого. Якщо це озима пшениця з потенціалом 50 ц/га, то буде відповідно $50 \cdot 0,35 = 17,5$ ц/га.

Коли по кожній операції будуть проведені відповідні регулювання машин, які підвищують якість K_n з 0,90 до 0,95, до оцінки “добре”, то в результаті отримаємо:

$$K_o = 0,95_1 \cdot 0,95_2 \cdot 0,95_3 \cdot \dots \cdot 0,95_{10} = 0,60,$$

а врожайність $50 \cdot 0,60 = 30$ ц/га, тобто зросте в 1,7 раза.

Далі розглянемо приклад, коли всі операції виконано на «відмінно» з $K_n = 1,00$, крім однієї. Друга операція після підготовки ґрунту – сівба – була проведена погано при $K_n = 0,80$, тоді

$$K_o = 1,00_1 \cdot 0,80_2 \cdot 1,00_3 \cdot \dots \cdot 1,00_{10} = 0,80.$$

Таким чином, ця друга операція з десяти і визначила загальний коефіцієнт біопотенціалу, тобто фактично вирішила долю всього врожаю.

Якщо всі попередні 9 операцій виконаємо на «відмінно», а останню – збирання врожаю – дуже погано, то вона і визначить загальний коефіцієнт біопотенціалу і кінцевий результат:

$$K_o = 1,00_1 \cdot 1,00_2 \cdot 1,00_3 \cdot \dots \cdot 1,00_9 \cdot 0,60_{10} = 0,60.$$

Як бачимо, оцінка якості роботи машин за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу культури має ряд переваг в порівнянні з бальною оцінкою.

Але, як і при бальній оцінці, неможливо врахувати всю різноманітність факторів, тому що немає ще достатньо

статистичних даних відносно величин коефіцієнтів реалізації по окремих культурах, операціях, машинах, по окремих показниках якості тощо. Та можна вважати, що великий досвід, накопичений при дослідженнях, випробуваннях машин, в агрономічних дослідах, дозволяє за допомогою математичних методів та сучасної обчислювальної техніки розробити середньостатистичну градацію цих коефіцієнтів.

Створення подібних оціночних шкал для кожного господарства, для кожної механізованої роботи може стати об'єктом самостійних досліджень спеціалістів рослинницької галузі. При цьому максимально можлива врожайність в господарстві повинна бути критерієм оцінки якості, як окремих операцій, так і в цілому процесів вирощування і збирання врожаю.

Навіть в тому вигляді, який приведено в таблиці 1.3, та за наведеними прикладами можна вважати, що в умовах господарств коефіцієнт реалізації біопотенціалу являється інтегрованим показником якості, який характеризує і окреме і загальне, який показує анатомію якості при виробництві рослинної продукції, дозволяє прогнозувати врожайність на всіх етапах її творення.

Крім того, на основі такого коефіцієнта, базуючись на різних варіантах в процесі оцінки технологічних операцій, можна зробити ряд теоретичних узагальнень, необхідних для застосування на практиці, зокрема сформулювати технологічні постулати якості та основні принципи системи якості.

1.4. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОСТУЛАТИ ЯКОСТІ ТА СИСТЕМА ЯКОСТІ «ПОЛЕ-МАШИНА»

В кожній сфері, в кожній галузі діяльності людини існують певні правила, які склалися в результаті накопиченого досвіду. Такі правила існують часто у вигляді традицій чи певних положень, постулатів.

Традиція – це досвід, звичаї, погляди, норми поведінки, які склалися історично і передаються з поколінь в покоління. Традицією називають також прийняту звичайну норму поведінки. Традиційність часто перетворюється в нормативну поведінку, базуючись на певних правилах, вироблених багатолітньою практикою. А правила то вже певні положення, принципи, за якими передаються якісь закономірності, якими керуються в співжитті, в праці і в поведінці. З таких положень і принципів формуються певні постулати, тобто твердження, які приймаються без доказів, як вихідні, незаперечні істини, що не потребують доведення і вважаються аксіомою.

Постулатами, які мають практичне значення, людина керується в своїй господарській діяльності, в тому числі і в галузі агропромислового комплексу, де накопичено досвід багатьох тисяч років, розроблені наукові основи, є певні агротехнічні правила, додержання яких забезпечує певну кількість і якість врожаю.

На основі проведеного аналізу показників якості технології та математичного апарату кількісного їх визначення сформульовані основні технологічні постулати якості та загальні положення стосовно кількісного визначення показників якості в рослинництві за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу рослин. Ці постулати та положення можуть слугувати як базисні для практики, для подальшого вдосконалення певних методів і засобів оцінки якості. Звичайно, технологічні постулати якості і загальні положення кількісного визначення показників якості в рослинництві слід приймати і застосовувати не як абсолютно ідеальні безапеляційні правила, а як початкові вихідні рубежі, для розробки доскональних методів, засобів оцінки якості механізованих робіт.

Сформуємо три основних технологічних постулати якості для технології рослинництва.

Перший технологічний постулат якості полягає в тому, що якість кожної технологічної операції формує загальну якість технологічного процесу та впливає на кінцевий результат – на якість, кількість і собівартість продукції.

Другий технологічний постулат якості встановлює, що якість попередньої технологічної операції впливає на якість послідууючої, а відповідно якість послідууючої технологічної операції залежить від якості попередньої.

Третій технологічний постулат якості трактує, що неякісно виконану технологічну операцію неможливо ні переробити, ні компенсувати, надолужити високою якістю послідууючих технологічних операцій.

Деталізуємо кожен із постулатів.

Якщо та чи інша технологічна операція необхідна, то вона, природньо, впливає на врожайність, забезпечує певний рівень якості рослинної продукції. Інакше проведення операції було б не доцільним. А коли так, то і якість такої операції повинна бути високого рівня, щоб забезпечити повністю її вплив на кінцевий результат. Високоякісні технологічні операції, високоякісний технологічний процес виробництва забезпечує високу врожайність, високоякісну продукцію, яка, в свою чергу, забезпечує низьку собівартість одиниці цієї продукції. Крім того, за високу якість можна встановити і більш високу ціну, отримати більшу оплату, як наслідок – високий прибуток, високий рівень рентабельності.

Про вплив попередньої технологічної операції на послідууючу можна привести багаточисленні факти по технологічних процесах всіх сільськогосподарських культур, починаючи від основного обробітку ґрунту, закінчуючи збиранням врожаю. Якісне лушення стерні, рівномірне якісне внесення добрив забезпечують якісну оранку, яка забезпечує якісну сівбу. Встановлено, що нерівномірна оранка, висока гребенястість навіть при ретельному весняному вирівнюванні поля, впливає негативно на глибину ходу сошника, на рівномірність загортання насіння. А незароблені

звальні і розвальні борозни негативно впливають на якість роботи жаток, комбайнів. Якість формування густоти, наприклад, такої просапної культури як цукровий буряк, цілком знаходиться в залежності від якості сівби.

Неможливо низьку якість попередньої технологічної операції компенсувати високим рівнем якості послідуєчих операцій, а також неможливо в сільському господарстві допущений брак переробити на високому рівні якості. Навіть, коли буває пересів тієї чи іншої культури, коли сходи або не з'явилися за якихось причин чи були знищені в результаті дії шкідників, стихійних явищ, неможливо знову посіяти на високоякісному рівні. Адже пересів проводиться вже поза агростроками, які відіграють дуже важливу роль в якості виконання технологічної операції.

Далі сформулюємо загальні положення стосовно кількісного визначення якості в процесі виробництва рослинної продукції.

Якщо в рослинництві визначення показників якості технологічної операції виражати через коефіцієнт реалізації біопотенціалу культури, то ці загальні положення будуть слідуєчі.

Зниження величини якості по технологічних операціях чи відсутність деяких операцій, передбачених технологічним процесом, знижує загальний коефіцієнт реалізації біопотенціалу культури, наближаючи його величину до нуля.

Відсутність таких технологічних операцій, як сівба чи посадка і збирання врожаю, або зниження до мінімуму основних, найбільш вагомих показників якості по цих операціях, дають так званий «коефіцієнт вето», яким скасовуються всі попередні величини якості і встановлюється нульовий загальний показник реалізації біопотенціалу культури, інакше кажучи, технологічний процес стає безрезультатним.

Високу якість технологічного процесу формує система якості, яка передбачає забезпечення високої якості по

кожному показнику кожної технологічної операції, наближаючи загальну величину коефіцієнту реалізації біопотенціалу культури до одиниці.

Правомірність сформульованих трьох положень підтверджується попередніми прикладами. Достатньо провести технологічні операції, знижуючи їх якість всього на величини кількох сотих одиниць коефіцієнту реалізації, як загальний коефіцієнт, тобто врожайність знижується в кілька разів. А неякісно проведена хоча б одна технологічна операція може звести нанівець всі попередні і послідуєчі операції. Тому на практиці для забезпечення високого рівня якості всього технологічного процесу необхідний контроль за якістю по всіх операціях, по всіх ланках технологічного ланцюгу.

При цьому обов'язково слід виконувати всі технологічні операції, передбачені технологією виробництва сільсько-господарської культури, не кажучи вже про само собою зрозумілі, такі кардинальні операції, як сівба, збирання врожаю – без яких взагалі неможливо отримати рослинну продукцію.

Отже, система якості, в першу чергу, повинна забезпечувати високу якість виконання всіх технологічних операцій, необхідних за технологічним процесом. При чому операції, передбачені і заплановані за типовими технологіями, можуть виключатися, добавлятися, замінюватися в залежності від погодних умов. І мистецтво технолога полягає в тому, щоб якомога найкраще вибрати і виконати технологічні операції в агротехнічні строки.

По механізованих технологічних операціях необхідна система якості «поле-машина», яка передбачає обов'язкові слідуєчі елементи:

- 1) визначення технологічної ситуації, технологічних умов роботи машини;

2) відповідно до умов вибір технології і техніки (машини, агрегату) для її виконання та відповідна технологічна наладка техніки;

3) контроль і визначення показників якості виконання технологічної операції, роботи машини.

Для впровадження системи необхідно оволодіти основними методами та засобами визначення показників якості та управління якістю механізованих робіт в рослинництві.

Дотримуючись основних елементів системи якості, необхідно також врахувати вплив якомога більше факторів, від яких залежить якість виконання технологічних операцій, якість механізованих операцій.

Для узагальнення, висновків та набуття досвіду з системи якості «поле-машина» слід ввести щорічний облік показників технологічних умов, застосованої техніки та показників якості, порівнюючи і співставляючи їх з минулорічними, з аналогічними операціями, машинами тощо.

Впровадження системи якості з одночасним визначенням режимів, умов роботи машин та оцінкою якості роботи у величинах, які показують вплив якості на врожайність, дозволяє спеціалістам здійснювати контрольоване управління якістю протягом всього технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур.

Отже, підняти якість механізованих робіт одними організаційними заходами неможливо. Тут необхідний системний підхід, починаючи від організаційно-технологічних заходів, від розробки і вдосконалення технології виробництва сільгоспкультур до системи якості «поле-машина», яка дозволяє оптимізувати вибір технологічних операцій і техніки в залежності від технологічної ситуації, провести відповідну технологічну наладку машин та запровадити систему поточного та кінцевого контролю якості роботи з врахуванням її впливу на

врожайність. Суттєву роль при цьому можуть відігравати експлуатаційні прилади, встановлені на машинах, які можуть автоматизувати режими роботи в заданих межах, здійснювати автоматичний контроль за показниками якості, передаючи їх на пульт оператора, в кабіну трактора.

1.5. АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ

Розробка конструкцій сільськогосподарської техніки високої якості виконання робіт з обладнанням засобами поточного автоматизованого контролю за рухом машин, за якістю технологічного процесу – важливий напрямок підвищення якості робіт в рослинництві. Для ефективної роботи мобільних сільськогосподарських машин необхідно забезпечити вимірювання, облік та контроль їх параметрів, захист основних механізмів, регулювання і управління машинами в цілому, вибір оптимальних режимів і відповідної якості виконання технологічного процесу. При цьому машина, робочий орган, технологічний процес представляють собою об'єкт контролю, обліку, а з'єднання їх з обладнанням, засобом регулювання, захисту, контролю – відповідну систему виміру, управління, контролю. В автоматичі прийнято розуміти під системою сукупність об'єкту і пристрою для управління чи контролю.

Виділяють три напрямки автоматизації в роботі сільгоспмашин, які мають відношення до якості їх роботи: 1) системи автоматичного контролю; 2) пристрої автоматичного водіння; 3) системи автоматичного регулювання технологічних процесів.

Принцип роботи автоматизованих систем контролю на сільськогосподарській машині полягає в тому, що в певних місцях конструкції встановлюють відповідні датчики контролю. Будова датчиків найрізноманітніша, в залежності від того, що передбачається контролювати – технологічний процес, пов'язаний з переміщенням об'єктів, чи властивості технологічного середовища, матеріалу.

Сигнал від датчика, за допомогою електроструму поступає через електропровідник до підсилювача, а потім виходить на пульт управління, який знаходиться в кабіні тракториста. В залежності від того, як змінюється режим чи якість роботи відхиляється стрілка на шкалі, загоряється сигналом табло або з'являється звуковий сигнал, що являється попередженням про відхилення від норми в роботі машини, чи в якості виконання нею певного технологічного процесу.

Системи автоматичного контролю можуть бути класифіковані в залежності від типу сільгоспмашин, агрегатів. Для ґрунтообробних машин застосовують системи автоматичного контролю глибини обробітку, ширини захвату, напрямку руху, обліку обробленої площі. Наприклад, для контролю глибини оранки застосовується сигналізатор порушення заданої глибини.

Для машин по внесенню добрив застосовують системи автоматизованого контролю за процесом і нормою внесення, за кількістю матеріалу в ємкості. По сівалках за допомогою систем автоматизованого контролю можна слідкувати за процесом і нормою висіву, за рівнем насіння в бункері, за глибиною ходу сошників. Найбільшого розповсюдження набула система «Кедр», яку встановлюють на сівалках точного висіву типу СУПН, ССТ. Система має датчики висіву, з розміщеними в них первинними перетворювачами і підсилювачами, та датчики рівня. Кабелі датчиків з'єднують їх з електронним блоком, який змонтовано в середній частині сівалки і включає в себе всі контрольні пристрої, дешифраторну матрицю і діодну схему для підключення генератору звуку. Електронний блок за допомогою кабелю зв'язаний з пультом в кабіні трактору. На пульті розміщені світлові індикатори, генератор звуку, підсилювач та обладнання самоконтролю.

Для збиральної техніки автоматизовані системи контролю включають системи контролю за втратами в

зернозбиральних комбайнах, за рівнем зерна в бункері, датчики контролю забивання шнеків тощо. На пульті комбайнера виведені світлові індикатори та генератор звуку.

Контроль за втратами зерна здійснюється за допомогою інформації, яка поступає від п'езодатчиків чи від датчиків мікрофонного типу. Ці датчики розміщують під соломотрясом і решетами систем очищення. Електроімпульси, кількість яких відповідає кількості зерен, що падають на датчик, обробляються аналоговим або цифровим методом. Результати зчитують зі шкали індикатору у вигляді втрат в процентах. В зв'язку з тим, що отримати оперативну інформацію про всю обмолочену продукцію складно, то видаються попередні опосередковані дані, що, безумовно, впливає на точність результату. А так як всі показники залежать від швидкості комбайну, то в системі передбачено датчик робочої швидкості.

Є системи, які визначають втрати зерна на одиниці площі. Два датчики цієї системи розміщені за соломотрясом, два інших – за решетом, один датчик – пройденого шляху. За допомогою перемикача можна отримати на індикаторі, шкала якого градуйована, втрати за соломотрясом, втрати за решетом і загальні втрати. Система налаштовується на збирання різних зернових культур. Межі допустимих втрат задають вручну. Перехід за ці межі включає акустичний і світловий сигнали.

Відносно пристроїв автоматичного водіння сільгоспагрегатів, то їх необхідність базується на тому, що 90% кількості інформації на оранці, культивуванні і сівбі, яку необхідно переробити трактористу, займає інформація про напрямок руху. Додержання необхідного напрямку руху дозволяє запобігти огріхам, забезпечує прямолінійність рядків, зберігає культурні рослини від пошкоджень і знищень.

Автоматизацію водіння забезпечують програмуванням, телеуправлінням чи їх поєднанням.

Для програмування задають програму руху і відтворюють їх за допомогою різноманітних автоматичних пристроїв. Програму задають на місцевості, в самому агрегаті чи комбіновано. Програму на місцевості задають з допомогою робочих органів сільгоспмашин. При цьому за базові лінії можуть бути – перша борозна на оранці, спеціальна щілина, яка наноситься при сівбі, а зчитується при міжрядному обробітку. За базові лінії можуть бути взяті маркерні лінії, зроблені в ґрунті маркером, чи нанесені контрастною речовиною, а також рядки рослин, валки скошеної культури, бровка нескошених стебел тощо.

Найбільш розповсюджені в системі автоводіння копіювальні пристрої. При відхиленні трактору від борозни, комбайну від валка чи машини від рядка рослин копіювальний пристрій відхиляється від нейтрального положення і подає сигнал на контактну голівку чи на безконтактний пристрій, в якому виробляється сигнал, що перетворюється в гідравлічному підсилювачі, діючи на один із гідроциліндрів, який керує механізмом повороту і повертає машину на попередню лінію руху.

Якісний стрибок в автоматизації сільськогосподарського виробництва відбувся при застосуванні пристроїв для автоматичного водіння самохідних корнезбиральних машин. В цьому пристрої використано механічні датчики-щупи, які переміщуються в міжряддях і пов'язані з гідросистемою, що управляє положенням поворотних коліс машини. Передбачена можливість автоматичного і ручного управління. Дякуючи автоматизації водіння на збиранні цукрових буряків, значно підвищилась швидкість руху машин, тобто їх продуктивність, за досить високої якості збиральних робіт – повнота збирання досягає до 98-99%, при високому рівні збереженості коренеплодів від пошкодження.

Радіонавігаційні системи телеуправління для водіння агрегатів знаходяться на початку свого розвитку. При цьому для автоводіння використовуються як стаціонарні

радіонавігаційні системи, так і супутникові. Основною перешкодою на шляху впровадження таких систем покищо є їх досить висока вартість.

Найбільш важливий напрямок автоматизації сільгоспмашин з метою підвищення якості їх роботи – це системи автоматичного регулювання технологічних процесів.

В стадії розробки знаходиться система автоматичного регулювання рівномірності глибини оранки, якості заробки насіння при сівбі, глибини ходу культиватора. Свого часу були розроблені, поставлені на серійне виробництво автоматичні проріджувачі сходів цукрових буряків, які забезпечували високоякісне формування густоти рослин. Не набули вони широкого розповсюдження із-за відсутності інфраструктури електронного забезпечення експлуатації та ремонту таких автоматизованих систем.

Один з самих перспективних напрямків підвищення якості роботи сільгоспмашин, забезпечення високого рівня реалізації біопотенціалу сортів являється розробка так званого «точного землеробства», тобто системи якості, основаної на даних аналізу та моніторингу сільськогосподарських угідь з використанням комп'ютерних програм та супутникового зв'язку і визначення координат на полі. В майбутньому передбачається розробка випромінювачів та відповідних приймачів на супутниках, за допомогою яких можна буде визначати технологічний стан поля, ґрунту, рослин, якість виконаної роботи тощо. При цьому дуже важливо визначати окремі ділянки поля, які потребують диференційованого підходу для забезпечення високої якості робіт, високої врожайності при найменших затратах праці і коштів, тому що на сьогодні інтенсивна технологія землеробства, яка основана на вирощуванні сільськогосподарських культур з врахуванням природно-кліматичних зон, не дає можливість враховувати конкретні умови господарства, поля, окремих ділянок поля.

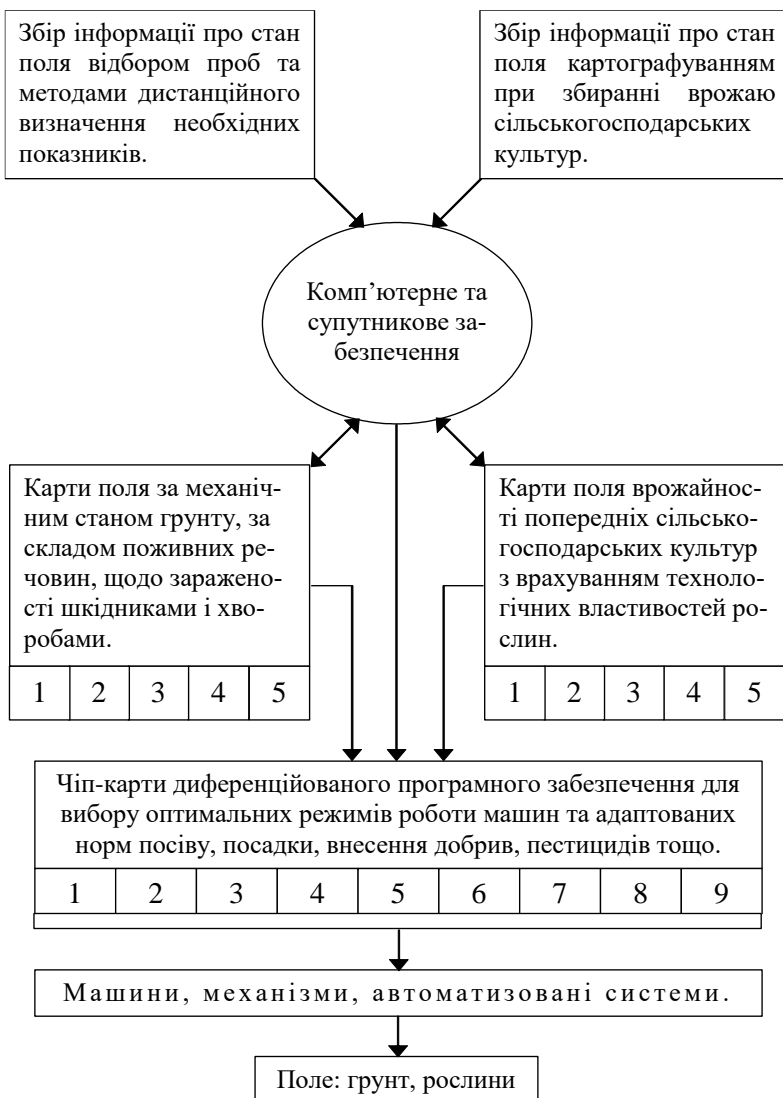


Рис. 1.3 – Схема системи «точного землеробства»

Для реалізації такої системи землеробства необхідно; створити вітчизняні прилади і обладнання для визначення даних, які визначають функціонування «точного землеробства» з високою точністю та оперативністю при

доступній ціні; розробити регресивні моделі, які зв'язують умови вирощування сільгоспкультур з врожайністю і якістю продукції; створити нові автоматизовані машини з автоматизованою системою управління, яка повинна забезпечити можливість змінювати норми внесення технологічних матеріалів, вибирати оптимальні режими обробітку ґрунту у відповідності з поставленими технологічними завданнями і місцезнаходженням агрегату.

Впровадження такої системи дасть можливість на основі нівелювання негативного впливу на врожай факторів зовнішнього середовища значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур при одночасному зниженні техногенної та хімічної дії на ґрунт, на довкілля.

Схема системи «точного землеробства» представлена в загальному вигляді на рисунку 1.3. Основним елементом системи являється чіп-карта комп'ютера, в якій записана вся необхідна інформація для вибору оптимальних режимів роботи сільськогосподарських машин та для адаптованих норм посіву, внесення добрив, отрутохімікатів. Такі системи вже існують в США, Німеччині, Англії, Франції зокрема застосовуються для диференційованого внесення добрив. В стадії розробки система «точного землеробства» в Україні (Національний аграрний університет).

Отже, суттєве підвищення якості механізованих операцій, рівня реалізації біопотенціалу сільськогосподарських культур та ефективного використання земельних ресурсів може бути досягнуто лише за умов розробки і впровадження у виробництво сучасних систем управління технологічними операціями і процесами формування врожаю, в тому числі і систем якості «поле-машина», «точного землеробства».

2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ЯКОСТІ ГОЛОВНИХ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ БІОПОТЕНЦІАЛУ ПРОВІДНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

2.1. ГОЛОВНІ ОПЕРАЦІЇ, ОСНОВНІ МАШИНИ І НАЙВАГОМІШІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПРОВІДНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

В рослинницькій галузі України вирощується кілька десятків сільськогосподарських культур на площі понад 28 млн. га. Для виробництва кожної культури необхідне проведення десятків технологічних операцій з відповідними десятками машинно-тракторних агрегатів та декількома типами самохідної техніки. Наприклад, тільки для виробництва зернових колосових культур необхідно виконати до 30 технологічних операцій. При цьому застосовують багаточисельні типи техніки з різними варіантами робочих органів в залежності від ґрунтово-кліматичних та погодних умов, стану рослин. Для підготовки ґрунту, приміром, в Україні використовують понад 100 наборів комбінацій робочих органів. А по кожній операції, машині необхідно визначити кілька показників якості.

В результаті вибору культур для розробки рекомендацій по якості механізованих операцій обмежилися в першу чергу групою так званих польових культур, які вирощуються в польових сівознах і займають в Україні переважну кількість площ – понад 22 млн. га, що становить біля 80% від всіх посівних площ. Серед польових культур вибрали ті, які

складають найбільшу частину, як за площею, так і за валовою рослинною продукцією та являються найбільш значимі за господарською ефективністю.

Таким чином було вибрано для розробки рекомендацій *п'ять провідних польових культур* – озима пшениця, цукрові буряки і картопля, кукурудза на зерно, соняшник. Ці культури можуть представляти чотири групи культурних рослин.

Озима пшениця за технологією і технікою є представником групи зернових колосових, як озимих так і ярових, що вирощуються на площі біля 10 млн. га, або більше як на 40% площ від всіх польових культур.

Кукурудза, крім на зерно, вирощується для силосу і зеленого корму – всього на площі до 6 млн. га., або займає більше чверті від всіх культур, що складають польові сівоzmіни.

Цукрові буряки і соняшники являються представниками технічних культур і займають відносно 2,9 і 1,0 млн. га, що в цілому становить 18% площ під польовими культурами.

Картопля, хоча і займає всього 7% площ польових сівоzmінів (1,5 млн. га), але за значимістю посідає одна з провідних місць в харчовому балансі українців.

Отже вибрані польові культури можуть представляти майже 95% площ в польових сівоzmінах і являються провідними в більшості господарств.

Виходячи із закономірності рослинних (фітотехнологічних) систем, відповідно до якої для всіх рослин характерними є *п'ять обов'язкових технологічних процесів* (підготовка ґрунту і насіння, сівба чи посадка, догляд і збирання врожаю) – по кожному процесу були вибрані для розробки рекомендацій *головні технологічні операції, основні типи машин і знарядь та найвагоміші показники якості*.

Головними технологічними операціями являються ті в обов'язкових процесах, які найсуттєвіше впливають на врожайність – це внесення добрив і глибокий обробіток,

сівба (садіння), боронування озимих, формування густоти цукрових буряків, міжрядний обробіток просапних культур (кукурудзи, соняшнику, буряків, картоплі), збирання врожаю (зрізування і обмолот, викопування). Відповідно були вибрані і основні типи знарядь, машин – розкидачі міңдобрив, плуги, сівалки зернові і точного висіву, картоплесаджалки, борони, культиватори, проріджувачі, комбайни зернові, кукурудзо- і картоплезбиральні, корнезбиральні машини.

Є показники якості роботи сільгоспмашин які закладені в конструкції. І ці конструктивні показники оператор, механізатор повинен враховувати, але змінити їх він не в змозі.

А є ряд показників які залежать від ґрунтово-погодних умов, від строків виконання робіт, і їх вибір, оптимальний для роботи машин і для росту рослин, залежить від майстерності, досвіду спеціаліста. Є також показники, на які можна впливати, змінюючи режими роботи машин відповідними технологічними регулюваннями. Як видно із таблиці 2.1, для розробки рекомендацій були вибрані типи машин і знарядь, показники якості їх роботи, на які може впливати оператор (механізатор) в полі.

Це перш за все, розкидачі мінеральних добрив, до яких ставлять більш високі вимоги щодо рівномірності розкидання в порівнянні з розкидачами органіки і ця рівномірність залежить і від дій оператора. Далі – плуги, якими в основному проводиться глибокий обробіток ґрунту, глибину ходу якого можна регулювати.

По машинах для підготовки насінневого матеріалу розробка рекомендацій не передбачалася, тому що, поперше, вони працюють не в полі, по-друге, в більшості господарств отримують насінневий матеріал, який підготовлений для сівби. Але враховуючи те, що сорт і якість насіння складають до 50% із всіх факторів формування врожайності, такі показники якості, як лабораторна схожість

Таблиця 2.1 – Технологічні процеси і операції, типи машин і показники якості, вибрані для розробки рекомендацій

Обов'язковий технологічний процес	Головна технологічна операція	Основний тип знаряддя, машини	Найвагоміший показник якості
1	2	3	4
I. Підготовка ґрунту	I-1. Внесення добрив I-2. Глибина обробітку	Розкидач міндобрив Плуг	Нерівномірність розкидання Глибина обробітку
II. Підготовка насінневого (садивного) матеріалу			Лабораторна схожість насіння Розмір бульбоплодів (для картоплі)
III. Сівба (садіння)	Сівба (садіння)	Сівалки зернові і точного висіву для кукурудзи і буряків, картоплесаджалки	Глибина загортання насіння, бульб
IV. Догляд за рослинами	Боронування, формування густоти, міжрядний обробіток	Борони, культиватори, проціджувачі	Збереженість оптимальної густоти рослин
V. Збирання врожаю	Зрізування і обмолот; викопування	Комбайни зернові, кукурудзо- і картоплезбиральні, корнезбиральні машини	Висота зрізування, швидкість руху комбайнів, глибина ходу копачів

насіння і розмір бульбоплодів були вибрані як найвагоміші, бо від них залежить в значній мірі якість роботи сівалок (саджалок), процес формування оптимальної густоти рослин. Крім того, агрономічною наукою встановлено, що якість насіннєвого матеріалу безпосередньо впливає на врожайність і її не можна компенсувати підвищеною нормою висіву для формування оптимальної густоти рослин, що в свою чергу ще й веде також до значних марних втрат продовольства – картоплі, зерна тощо.

При розробці рекомендацій щодо роботи посівних і садильних машин враховано такий показник, як глибина загортання насіння чи бульб. Цей показник суттєво впливає на врожайність і він залежить від вибору спеціалістом чи фермером відповідного регулювання сівалки (саджалки).

При догляді за рослинами найчастіше застосовують зчіпки борін для післяпосівного боронування, зокрема для раннесвесняного боронування озимих, а також культиватори для міжрядного обробітку просапних культур – кукурудзи, соняшнику, буряків і картоплі. Крім того, для формування густоти буряків застосовують як культиватори, так і спеціальні проріджувачі. Найважливіше при догляді сформувати і зберегти оптимальну густоту рослин.

На якість збирання врожаю найбільше впливають: по пшениці при прямому комбайнуванні – висота зрізування стебел (стерні); по кукурудзі на зерно, по соняшнику і картоплі – швидкість руху відповідно кукурудзозбирального комбайну, зернового комбайну з приставкою для збирання насіння та картоплезбирального комбайну; по цукрових буряках – глибина ходу копачів корнезбиральної машини.

2.2. ВПЛИВ ЯКОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ НА РЕАЛІЗАЦІЮ БІОПОТЕНЦІАЛУ ПРОВІДНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

2.2.1. Особливості визначення показників якості за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу сільгоспкультур

Розробка оціночних показників якості за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу для кожної механізованої операції повинна стати об'єктом узагальнення існуючих відповідних залежностей в системі «якість-врожайність», як на основі дослідних даних, так і методом експертної оцінки, а також об'єктом досліджень цих залежностей окремими господарниками, спеціалістами і спеціалізованими науковими організаціями агропромислового комплексу.

Знаючи прогноз величин можливих втрат врожаю в залежності від рівня якості роботи, можна вибрати необхідну технологію, техніку, оптимізувати величини енерговитрат, допускаючи певні втрати врожаю заради економії коштів, чи навпаки – підвищувати затрати, застосовувати машини більш високої якості, більш високої вартості, більш енергоємні, заради високої якості, більш високого врожаю.

При вивченні та аналізі вибраних показників якості по вибраних головних операціях і основних машинах, на базі літературних джерел та польових досліджень, бралися до уваги і для розрахунків тільки ті найвагоміші показники якості, які досліджувалися з доведенням до кінцевого результату, тобто до врожайності. При цьому відносні величини врожайності виражали за рівнем коефіцієнту реалізації біологічного потенціалу відповідної сільгоспкультури.

Враховувалися також і зональні особливості вирощування сільгоспкультур, зокрема зони зволоження. Адже, наприклад, глибина загортання насіння, оптимальна

густота стояння рослин залежать від ступеня зволоження ґрунту, від кількості опадів.

В зв'язку з тим, що автори досліджень не завжди вказують конкретні величини вологості ґрунту, кількості опадів, а застосовують такі відносні терміни, як висока, низька вологість, зволоженість тощо, для практики в даних випадках можна прийняти слідуєчі відповідні величини.

По ґрунту (в основному суглинистому чорнозему): висока вологість – 26...30% від ваги абсолютно сухого ґрунту (абсолютна вологість), середня – 18...25%, низька – менше 18%.

По кліматичних зонах і зонах зволоження прийняли слідуєчі величини: зона недостатнього, низького зволоження, куди відноситься в основному зона Степу – це 350...450 мм опадів за рік, зона нестійкого зволоження (Лісостеп) – 480...549 мм і зона достатнього зволоження (Полісся і Західні області) – більше 550...600 мм. Ще виділяють посушливі зони і періоди вегетації, коли річна кількість опадів менше 300...350 мм.

Було проаналізовано кілька сот публікацій та багаточисельні дані польових досліджень, з яких вибрано кілька десятків результатів за системою «якість – врожайність». В кожному окремому випадку найвища оптимальна врожайність вважалася, як можлива біопотенціальна і рахувалася за одиницю. Всі інші показники якості, величини яких знижували врожайність, перераховувалися, як відносні до цієї потенційної врожайності, тобто до одиниці, що і вважали коефіцієнтом реалізації біопотенціалу по даному показнику якості певної машини.

Таким чином за кожним показником якості отримували пари даних «показник якості – коефіцієнт реалізації біопотенціалу». За цими парами відкладалися точки на графіках залежностей реалізації біопотенціалу від показника

якості механізованих операцій. Методом екстраполяції та інтерполяції накреслювалися відповідні графічні криві.

Якщо дані були неповними, то для прогнозування можливих втрат врожаю використовувалися методи логіки, а також дані спеціальних досліджень біологічних властивостей рослин та дані експериментів, які проводилися при дослідженнях по створенню конструкцій робочих органів сільгоспмашин.

В результаті проведених узагальнень та аналізів були отримані залежності реалізації біопотенціалу провідних польових культур від найвагоміших показників якості роботи виконання головних операцій основними типами машин, знарядь, що застосовують по обов'язкових технологічних процесах виробництва рослинної продукції.

2.2.2. Якість механізованих операцій внесення добрив

До показників якості внесення добрив, перш за все, відносять повноту внесення. Цей показник показує, наскільки повно забезпечується дане поле добривами у відношенні до необхідної кількості, розрахованої при прогнозованій врожайності даної культури. Величина повноти внесення визначається в долях одиниці, якщо за одиницю прийняти повну необхідну дозу внесення. Цей показник залежить, в першу чергу, від наявності добрив в господарстві і від можливостей техніки забезпечити необхідну норму внесення.

Так, наприклад, якщо необхідно внести сумарно мінеральних добрив 300 кг/га, а маємо тільки по 210 кг/га. Отже, повнота внесення $210/300$ дорівнює 0,70, тобто вже на початку основної підготовки ґрунту можна визначити коефіцієнт реалізації біопотенціалу даної культури, який в даному випадку буде дорівнювати 0,70.

Для визначення забезпеченості заданої норми та рівномірності внесення добрив, необхідно мати не менше 10

ємкостей (металевих чи дерев'яних) розміром $50 \times 50 \times 5$ см. Ці ємкості встановлюють на полі на відстані 25-30 м від краю поля за маршрутом слідування розкидача так, щоб для розкидача симетрично дії 4 із них були біля коліс трактору, 3 – зліва і 3 – справа проходу розкидача на відстані рівній один від одного за шириною розкидання з врахуванням перекриття крайніх зон на зворотному шляху (рис. 2.1, А). Якщо розкидач асиметричної односторонньої дії, то ємкості розкладають тільки з одного боку (рис. 2.1, Б). Після проходу розкидача туди і назад збирають добрива з кожної ємкості окремо, поміщують їх в торбинки чи пластикові кульки і зважують.

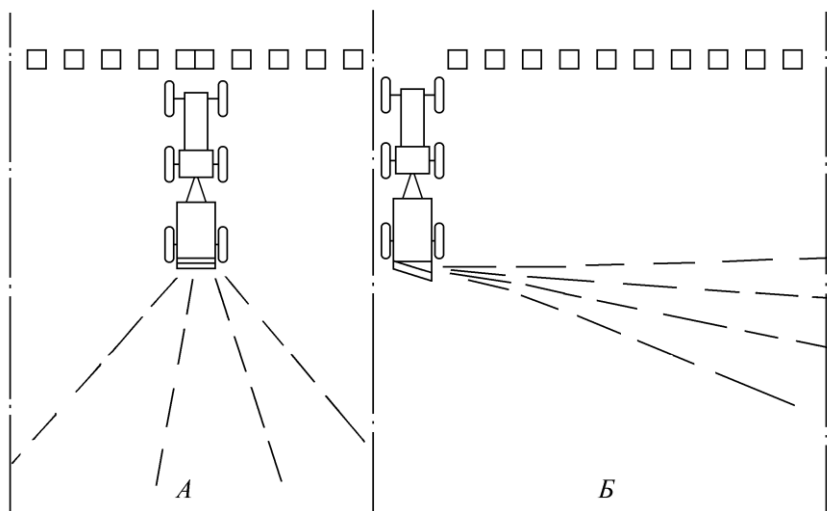


Рис. 2.1 – Схема розміщення листів для визначення якості внесення добрив:

А – розкидачами симетричної, двосторонньої дії; Б – розкидачами асиметричної, односторонньої дії

За результатами зважування визначають середню вагу добрива з 1 ємкості ($0,25 \text{ м}^2$):

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n},$$

де \bar{x} – середня вага;

$x_1 \dots x_n$ – вага добрив з кожної ємкості;

n – кількість ємкостей.

Потім визначають середньоквадратичне відхилення (s):

$$s = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_n)^2}{n - 1}}$$

По середньоквадратичному відхиленню визначають в процентах до середньої коефіцієнт варіації v , який і є найвагомішим показником якості внесення добрив:

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

Чим вищий коефіцієнт варіації, тим гірша рівномірність внесення добрив, тим нижча буде врожайність.

Крім рівномірності внесення, враховують фактичну норму. Середню вагу з однієї ємкості множать на 4 і визначають вагу добрив з 1 м², яку в свою чергу множимо на 10000, що і буде фактичною нормою внесення на 1 гектар. Відношення фактичної норми внесення до заданої буде складати показник забезпеченості заданої норми.

Головні вимоги до сучасних машин по внесенню добрив – це, по-перше, забезпечення повної і встановленої норми, допускаючи відхилення від встановленої до 10%. Коефіцієнт варіації по рівномірності повинен бути для мінеральних добрив не більше 10...15%, для органічних добрив до 20...25%.

Рівномірність розкидання мінеральних добрив особливо має велике значення для зернових колосових культур при вузькорядних посівах, які при різній забезпеченості рослин поживними речовинами розвиваються нерівномірно не забезпечують оптимум умов для всіх рослин. Нерівномірність добрив в ґрунті пригнічує ті рослини, що ростуть за умов дефіциту хімічних елементів. В результаті, як видно на рисунку 2.2 (графік А.І-1), нерівномірність розкидання до рівня величини коефіцієнту варіації у 80...100%, може привести до 20...30% втрат від можливого врожаю, наприклад, озимої пшениці, КРБП* якої може знизитися до рівня 0,80...0,70 часток одиниці.

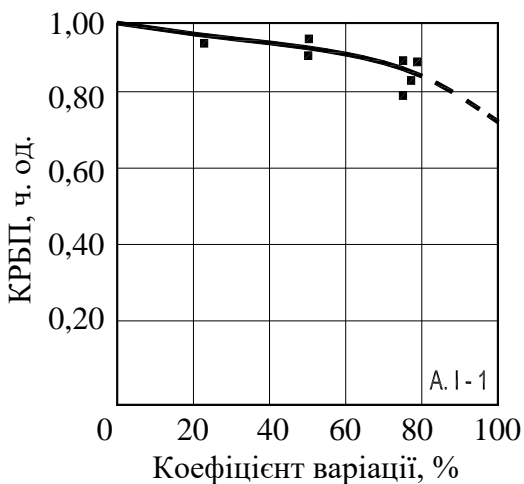


Рис. 2.2 – Вплив якості роботи розкидачів мінеральних добрив за показником нерівномірності на біопотенціал зернових колосових.

По просапних культурах, таких даних немає, що, можливо, пов'язано з їх біокомпенсаційними можливостями в умовах широкорядного розміщення рослин і значно меншої

* Коефіцієнт реалізації біологічного потенціалу.

густоти на площі в порівнянні з зерновими колосовими. І тому ці культури менш чутливі до нерівномірності внесення мінеральних добрив.

Для зменшення коефіцієнту варіації, тобто для підвищення якості при розкиданні добрив, для більш повної реалізації біопотенціалу культури, яка буде вирощуватися, необхідно, щоб міндобрива були достатньо сипкими, не злежалими, а органічні – добре перепрілими. Особливу увагу слід звернути на перекриття суміжних проходів розкидача.

Нерівномірність внесення добрив може привести до нерівномірності росту рослин, а це впливає і на якість робіт по догляду і на якість продукції, на якість збирання врожаю.

Нерівномірність внесення, зокрема збільшення доз, наприклад, азотних добрив на певних ділянках поля може призвести до накопичення в рослинній продукції надмірної кількості нітратів, шкідливих для здоров'я.

Очевидно, неправильно вважати, що вирощування екологічно чистої продукції – це її виробництво без мінеральних добрив.

Адже і при внесенні надмірної кількості органіки, йде надмірне накопичення нітратів. Тому вирощування екологічно чистої продукції повинно здійснюватися при збалансованому і нормованому живленні, при високій якості операцій по внесенню добрив.

Нерівномірне внесення добрив по полю, особливо органічних, може також вплинути на якість роботи послідувочої техніки: до неповного їх загортання при оранці; до забивання робочих органів сівалок, борін, культиваторів.

2.2.3. Якість обробітку ґрунту орними агрегатами

При обробітку ґрунту параметри технологічних умов роботи ґрунтообробних машин пов'язані в основному з технологічними властивостями ґрунту і погодними умовами, які варіюють в досить широких діапазонах, часто

змінюються на протязі дня, протягом сезону робіт і кожного року неповторні. Є думка, що за 10 тисяч років існування землеробства ні разу не було абсолютно точного повторення погодних умов і стану ґрунту.

Незважаючи на існування багаточисельних способів і засобів обробітку ґрунту, основним із них лишаються оранка і плуг.

Перед оранкою обов'язково необхідно знати глибину орного шару, яка обмежує максимально можливу глибину.

Глибина орного шару визначається прикопками не менше як в 5 місцях кожного поля. Для цього викопують траншейку шириною 60...70 см, а довжина залежить від глибини: чим глибше необхідна траншейка, тим вона буде довша. Один кінець траншеї роблять вертикальним, а другий уступами. При цьому по вертикальній стінці визначають глибину темного гумусного шару. Ця глибина являється визначальною для глибини оранки. Якщо гумусний шар неглибокий – 15...20 см – то оранку з перевертанням пласта необхідно проводити на цю глибину, а подальше заглиблення орного шару при необхідності проводиться ґрунтопоглиблювачами, або плоскорізами. Якщо ж гумусний шар глибший від необхідної глибини оранки, то оранку з перевертанням пласта проводять на всю необхідну глибину.

На якість оранки впливають технологічні властивості ґрунту, зокрема в першу чергу, його вологість, механічний структурний склад, щільність, твердість, липкість. В залежності від величин цих показників визначають оптимальні строки. Визначають ці показники, як лабораторними, так і простими органолептичними методами.

Для визначення структурного складу застосовують просіювання через набір решіт. Вологість і щільність ґрунту визначають відбором і висушуванням проб певної ваги і об'єму.

Заслугоує на увагу органолептичний метод визначення вологості ґрунту, який при всій недосконалості, дуже часто

використовується в господарствах досвідченими спеціалістами.

Суть способу полягає в тому, що за допомогою руки на основі різної консистенції ґрунту визначається його реакція на стискування.

В таблиці 2.2 приведені органолептичні ознаки в залежності від вологості по суглинистому чорнозему. На пісчаних ґрунтах величини вологості можуть бути вищі, на глинистих – нижчі.

Таблиця 2.2 – Визначення вологості ґрунту – суглинистий чорнозем – органолептичним методом

Органолептичні ознаки ґрунту	Абсолютна вологість, %
Сухий, рукою розкришується, розминається, утворюючи пил, при обробітку зривається брилами	4...10
Вологий, але при стискуванні в руці злипається погано, найкраще розпушується, але для обробітку пересушений	12...16
Вологий, в руці добре злипається, утворюючи грудку, яка при падінні з висоти 1,5 м розсипається на дрібні структурні комочки («фізична стиглість»)	18...22
Дуже вологий, в руці сильно злипається, утворюючи вологу грудку, яка при падінні з висоти 1,5 м перетворюється в плесковатий коржичок, робочі органи знарядь сильно залипають.	25...35
Мокрий дуже (грязь з водою), в руці протікає крізь пальці, для обробітку не придатний.	40...50

Для оранки найкращий стан ґрунту, коли настає його, так звана «фізична стиглість», коли він найкраще обробляється, розкришується і при цьому плуг не залипає.

Якщо обробляти дуже вологий ґрунт, то він не буде розпушуватися, а буде мазатися, прилипати до робочих

органів. Дуже сухий ґрунт не розкришується, утворює при обробітку великі брили, багато пилюватих часток. Межі вологості, оптимальні для якісного обробітку, допустимі і критичні, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Оптимальні, допустимі і критичні межі вологості для обробітку середньосуглинистих ґрунтів, %

Тип ґрунту	Критичні межі		Допустимі і оптимальні межі	
	нижня: брилоутворення	верхня: залипання	допустимі: посередня якість	оптимальні: висока якість
Дерново-підзолисті	11	22	12...14 19...21	15...18
Сірі лісові	14	24	15...16 19...23	17...18
Чорноземи	15	25	16...17 21...24	18...20

Із показників якості оранки найвагоміший – це глибина, яка найбільш суттєво впливає на реалізацію біопотенціалу сільгоспкультур. Розглянемо величини цього впливу спочатку на прикладі оранки під озиму пшеницю.

Як видно із рисунка 2.3, найбільш суттєвий вплив на КРБП по озимій пшениці при недостатній кількості вологи (графік А. І-2, крива 2), при якій знижується врожайність, як на мілкій оранці (до 15 см), так і на глибокій (більш 16...20 см). При достатній кількості вологи (крива 1) найвищий врожай озимої пшениці при глибині оранки 24...30 см, а найбільш різке падіння КРБП спостерігається при глибині менше 16 см. Таким чином при недостатній вологості ґрунту недоцільно орати під пшеницю глибше 16 см, а при достатній вологості можна обмежитися глибиною до 20 см. Втрати зерна від недотримання глибини можуть сягати, як видно з графіка А.І-2, до 20...40% (рівень КРБП 0,80...0,60 ч. од.). А відхилення від середньої глибини, навіть на 1...2 см, особливо небажане при недостатній вологості.

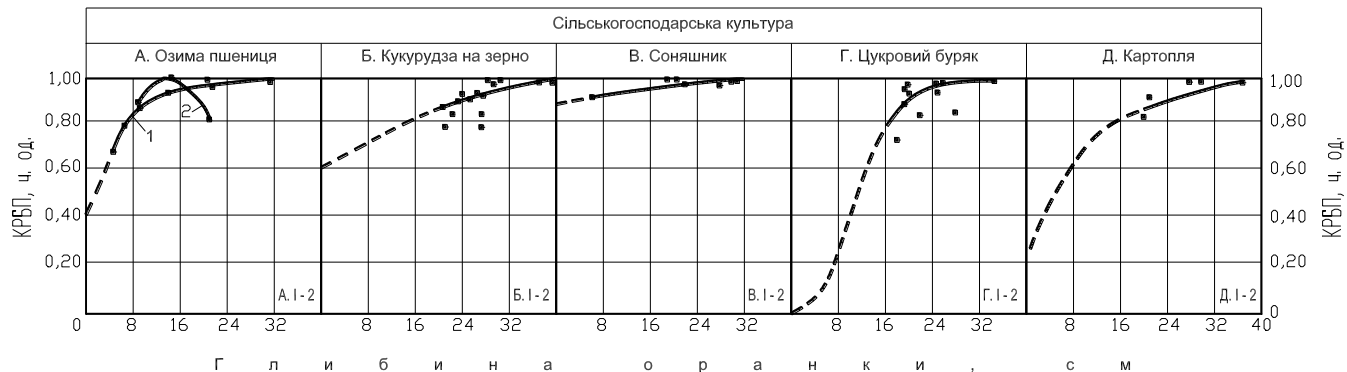


Рис. 2.3 – Вплив якості обробки ґрунту орними агрегатами за показником глибини оранки на коефіцієнт біопотенціалу (КРБП) провідних польових культур (А; Б; В; Г; Д) з врахуванням ступеня зволоження по озимій пшениці: А.І-2 – 1) достатнє; 2) недостатнє.

При виробництві кукурудзи на зерно (рис. 2.3, графік Б.І-2) оптимальна величина глибини оранки знаходиться в межах не менше 30 см. Зменшення глибини до 20...25 см веде до зниження врожайності на 20...25% (КРБП 0,75...0,80 ч. од.).

По соняшнику глибина оранки суттєво не впливає на врожайність (рис. 2.3, графік В.І-2). Тільки при обробку на глибину до 7 см спостерігається, як видно, зниження КРБП до рівня 0,90 ч. од.

Найбільш чутливі до глибини оранки цукрові буряки і картопля.

Так зменшення глибини оранки під буряки з 30 см до 20...16 см може привести до втрати біопотенціалу цієї культури до 0,30 ч. од., тобто на 30% (рис. 2.3, графік Г.І-2). По картоплі повна реалізація біопотенціалу досягається при глибині оранки 30...35 см, зменшення глибини до 20 см може знизити врожай на 10...20% (графік Д.І-2).

Отже загальні втрати біопотенціалу провідних польових культур від неякісної оранки можуть бути від 0,10 ч. од. (соняшник) до 0,30 ч. од. (пшениця, цукрові буряки).

2.2.4. Якість механізованих робіт при збиранні і підготовці насіннєвого матеріалу

Виходячи з другого технічного постулату якості, згідно якому якість попередньої технологічної операції впливає на якість послідууючої, а якість послідууючої залежить від попередньої, то для посівного і садивного матеріалів це має значення. Відомо, що на якість насіння впливають кліматичні і погодні умови, рівень агротехніки, умови живлення рослин, густина, строки і якість сівби, догляду, збирання врожаю, тому при вирощуванні культури, призначеної на насіння, слід особливу увагу звертати на якість технологічних операцій, як складових підготовки насіннєвого матеріалу. А заключну технологічну операцію збирання врожаю з посівних площ насінників слід розглядати, як першу

операцію в технологічному процесі зберігання і підготовки насіннєвого чи садивного матеріалу.

Необхідно так регулювати збиральну техніку, щоб уникнути травмування насіння, бульбоплодів, коренеплодів. Тут можливе навіть допущення зверхнормативних втрат заради збереження високої якості посівного чи садивного матеріалів.

На ступінь травмування зерна під час комбайнового збирання впливають величина зазорів між барабаном і декою, окружна швидкість барабану, правильність регулювання очищення, а також конструктивні особливості молотильного апарату. Крім того, травмування насіння залежить від вологості зерна. Оптимальні величини вологості зерна при збиранні з точки зору травмованості знаходяться між 14 та 18%.

Травмоване насіння погано зберігається, тому що воно більш активно дихає, легко уражається грибковими хворобами. Не можна зберігати морозобойне насіння, частково проросше, щупле, або те, яке навіть не значно зігрілося на току.

Теж відноситься до картоплі, тому що ушкоджені бульби не можуть довго зберігатися, вони загнивають і гинуть.

Зберігання і підготовка насіннєвого матеріалу в господарствах відбувається в складських приміщеннях – насіннесховищах, де застосовують в основному стаціонарні машини і механізми – зерно пульти, зернотранспортери, зерноочисні протруювачі вологим чи сухим способом, а також вентиляційні труби з вентиляторами, зерносушарки.

Насіннєва картопля зберігається або в траншеях або в постійних сховищах. Для відбору бульб певної величини застосовують або виключно ручну працю, або ручну працю спеціальних калібрувальних столах.

По таким культурам, як кукурудза, цукрові буряки зберігання і підготовка насіннєвого матеріалу проводиться на спеціальних насінневих заводах, де є спеціальні склади та

технологічні лінії з набором комплексів машин для очистки, сушки, шліфування, калібрування, інкрустації, дражування насіння.

Серед показників якості насінневого посівного матеріалу найвагомішим є лабораторна схожість насіння, яка визначається в лабораторних умовах, як процентне відношення насіння, що проросло, до загальної кількості.

Для визначення схожості насіння необхідно мати термостат, який підтримує постійну температуру і вологість, керамічні ростильники зі склом. В ростильники засипають пісок, який попередньо прожарений і зволожений до 60%. На нього вкладають насіння і накривають склом. Ростильники вміщують в термостат, де підтримують оптимальну температуру і вологість повітря, що відповідає 25...29°C і 80...90% вологи. Для кожної культури необхідно не менше 4 проб по 100 насінин. Через 15 днів визначають кількість насінин, що проросли і вираховують їх в процентах.

Схожість насіння можна визначити і при кімнатній температурі 18...22°C, вкладаючи насіння в тарілку на вологий фільтрувальний папір, слідкуючи постійно, щоб він не висихав.

Отже лабораторна схожість є і найвагоміший показник якості роботи техніки по підготовці насінневого матеріалу. Цей показник суттєво впливає на визначення норми висіву при сівбі і він є однією з складових, що визначає врожайність, величину реалізації біопотенціалу сільгоспкультур.

На рисунку 2.4 показані залежності коефіцієнту реалізації біопотенціалу провідних польових культур, що висівається насінням, в залежності від лабораторної схожості посівного матеріалу, а також КРБП картоплі в залежності від ваги бульбоплодів.

В більшості із провідних культур, як видно на рис. 2.4 із графіків А.П, Б.П, В.П, маємо пряму залежність: чим нижча лабораторна схожість насіння пшениці, кукурудзи,

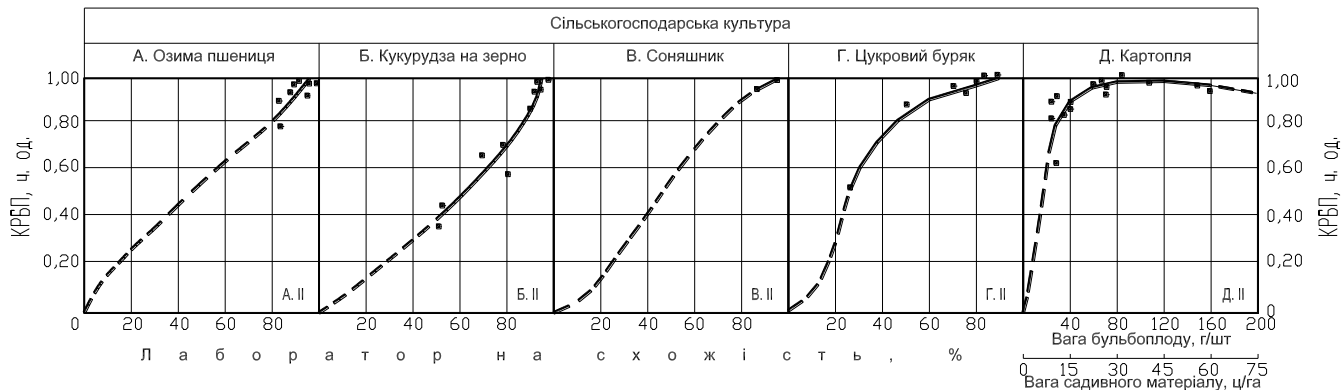


Рис. 2.4 – Вплив якості з підготовки насіннєвого матеріалу за показниками лабораторної схожості насіння на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) озимої пшениці (А), кукурудзи на зерно (Б), соняшнику (В), цукрових буряків (Г) та вплив розміру бульбоплоду на біопотенціал картоплі (Д).

соняшника, тим нижчий коефіцієнт реалізації біопотенціалу цих культур. За дослідними даними зниження лабораторної схожості насіння озимої пшениці до 80% знижує КРБП на 20%. По кукурудзі є експериментальні дані з лабораторної схожості насіння аж до рівня 50%. При цій схожості втрачається до 60% врожаю, тобто забезпечується лише 0,40 ч. од. біопотенціалу. І тільки лабораторна схожість насіння кукурудзи не менше 95...98% здатна забезпечити повну реалізацію біопотенціалу цієї культури. По соняшнику є лише дані про зниження врожайності на 5% при лабораторній схожості насіння 85%, але можна передбачати і тут пряму залежність – кожен процент зниження схожості може знизити врожайність на 1%.

По цукрових буряках навіть при 80% лабораторної схожості насіння можна забезпечити повну реалізацію біопотенціалу (рис. 2.4, графік Г.ІІ), але при зниженні схожості до 50% можна втратити 15% врожаю. Є також дані, які показують, що при 30-процентній схожості насіння буряків врожайність коренеплідів буде становити лише половину від можливої, тобто коли КРБП дорівнює 0,50 ч. од. Отже можна вважати, що буряки в порівнянні зерновими і соняшником менш вимогливі до лабораторної схожості, яка може бути компенсована підвищеною нормою висіву для забезпечення оптимальної густоти сходів.

По картоплі має значення середня вага садивного бульбоплоду. Найвищий врожай, тобто повна реалізація біопотенціалу картоплі досягається при вазі бульбоплоду 80...100 грамів. Подальше збільшення середньої ваги тільки веде до значного збільшення втрат садивного матеріалу (майже вдвічі), не збільшуючи врожайність, а навіть дещо зменшуючи її за межами 150...160 грамів. За межами середньої ваги бульбоплоду нижче 40 грамів реалізація біопотенціалу картоплі може скласти всього 0,60...0,80 ч. од. (рис. 2.4, графік Д.ІІ)

2.2.5. Якість механізованого посіву та садіння

Сівба та садіння проводиться в певні агростроки в залежності від температури, вологості ґрунту та від сільськогосподарської культури, яку висівають чи висаджують. Процес сівби чи садіння майже завжди складається з трьох груп технологічних операцій: 1) підготовка ґрунту до сівби (садіння), починаючи з ранньої весни – закривка вологи боронуванням з шлейфуванням; закінчуючи передпосівним обробітком культиваторами; 2) власне сівба чи садіння; 3) післяпосівні (післясадивні) операції прикочування з боронуванням тощо.

Бувають такі технології і технологічні можливості, коли всі ці операції виконуються одночасно, суміщено в одному агрегаті, при навішуванні на трактор спереду-культиватору з пристосуванням для внесення гербіцидів, а позаду – сівалки, яка забезпечує сівбу з одночасним внесенням добрив в рядки.

Мають місце також технології, коли сівба проводиться без передпосівного обробітку ґрунту, як наприклад, при пожнивній сівбі кукурудзи на силос по стерні, після збирання ранніх зернових колосових культур. Для цього застосовують спеціальну сівалку, сошники якої дозволять заробляти насіння в непідготовлений ґрунт. Але і тут все ж є всі три групи технологічних операцій, тому що спеціальний сошник, вриваючись в грант, готує його для сівби і проводить власне сівбу, а пристосування на посівній секції такої стерневої сівалки забезпечує післяпосівні операції – прикочування в рядку і розпушування післяпосівної доріжки. Таку сівалку застосовують іноді і після підготовки ґрунту плоскорізом.

Вибір способу сівби чи садіння і відповідної передпосівної чи передсадивної підготовки ґрунту залежить від культури, якості насінневого і садивного матеріалу, стану ґрунту та наявності технічних засобів і матеріальних компонентів – гербіцидів, добрив тощо.

Основні показники якості роботи сівалки чи саджалки – це забезпечення необхідної норми висіву насіння чи висаджування бульб і глибина посіву чи садіння (загортання насіння чи бульб).

Особливу увагу слід звертати на глибину загортання насіння. Оптимальна глибина визначається культурою, яку висівають. Але для заробки насіння у вологий ґрунт часто збільшують глибину сівби. При цьому потрібно знати, що збільшення глибини веде до зниження польової схожості, що впливає на кінцевий результат – на врожайність.

Для визначення норми висіву і глибини загортання після першого проходу сівалки по полю за допомогою спеціального бура з розділенням шарів ґрунту через кожен 1 см, або спеціальним совком, в якому на 1...2 м довжини можливе регулювання проходження совка через кожен сантиметр, відбирають ґрунт в зоні рядка через кожен сантиметр глибини і просіюють через сито з розміром отворів, які менші за насіння. Визначивши в кожному шарі кількість насінин, вираховують фактичну норму висіву, середню глибину загортання та середньоквадратичне відхилення від середньої. Можна глибину визначити і звичайним відкриттям посівної борозенки чи зрізуванням її профілю по вертикалі за допомогою ножа з фіксацією глибини знайдених насінин, добрив та ширини міжряддя.

Такі заміри проводять при широкорядних посівах по кожному сошнику сівалки, а при вузькорядному по 3...5 сошникам кожної сівалки, та в 3-х місцях по довжині гонів. При цьому для сівалок точного висіву визначають ще й рівномірність насіння по довжині рядка – середня відстань, середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

При садінні бульб картоплі визначають глибину по кожному сошнику по 3...5 бульбам в 3-х місцях по довжині гонів, розкопуючи зароблені в ґрунт картоплини.

Розглянемо, як впливає глибина загорання насіння, бульб на врожайність, на реалізацію біопотенціалу польових культур.

На графіку А.ІІІ рисунку 2.5 зображено по озимій пшениці дві залежності КРБП від глибини загорання насіння: 1 – при високому зволоженні; 2 – при недостатньому. Як видно, при високій вологості ґрунту оптимальна глибини дорівнює 3 см, підвищення глибини до 8 см за експериментальними даними може привести до 10% втрат врожаю (КРБП = 0,90). При достатній вологості величина оптимальної глибини сягає до 8...12 см, а зниження глибини до 5 см знижує врожайність (КРБП = 0,90 ч. од). Дослідами встановлено, що з глибини 18 см насіння пшениці не дає сходів, таким чином, озима пшениця може бути загорнута при роботі сівалок до 12 см, подальше заглиблення веде до різкого зниження врожайності. Можна вважати, що при глибині загорання насіння 5...8 см відхилення від середньої на 1...2 см немає суттєвого значення. А при меншій, або більшій глибині, відповідне відхилення від середньої в бік зменшення глибини чи в бік її зменшення може суттєво відбиватися на кінцевому результаті виробництва, тобто на врожайності. У всякому разі при збільшені глибини загорання насіння необхідно врахувати зменшення польової схожості, що веде до необхідності збільшення норми висіву, витрат насіннєвого матеріалу, до зменшення продуктивності окремих рослин.

Глибина загорання насіння кукурудзи має різкі оптимальні величини в залежності від ступеня зволоження ґрунту.

Як видно із графіка Б.ІІІ, на рис. 2.5, при достатньому зволоженні (а) оптимальна глибини для кукурудзи 5...7 см, при помірному зволоженні (б) – 7...9 см, а в посушливих умовах (в) – 9...11 см. І нерівномірність сівби за глибиною тут не має особливого значення, окрім при достатньому зволоженні, коли надто мілке загорання, менше 3 см, може

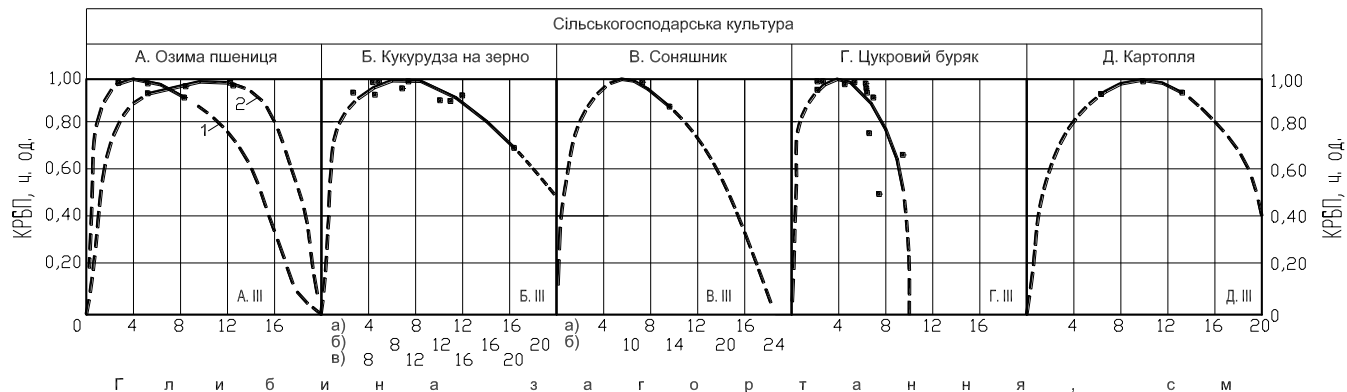


Рис. 2.5 – Вплив якості механізованого посіву і садіння за показником глибини загортання насіння (А; Б; В; Г) і бульб (Д) провідних польових культур з врахуванням зволоження насіння: А.Ш – 1) високе, 2) недостатнє; Б.Ш – а) достатнє, б) помірне, в) посуха; В.Ш – а) достатнє, б) сухий ґрунт.

привести до різкого зниження схожості, густоти і, як наслідок, до низького врожаю. Слід звернути увагу і на характер кривої, яка показує вплив глибини сівби на КРБП кукурудзи на зерно: при відхиленні від оптимальної в бік зменшення (мілке загорання) маємо різке зниження врожайності, при збільшенні глибини загорання зниження врожайності йде поступово. Таким чином при сівбі кукурудзи краще мати більш глибоке загорання насіння до 14...16 см, що гарантує високий врожай, хоч дещо і нижчий (на 0,10 ч. од.) від потенціальних можливостей.

По глибині загорання насіння соняшнику (графік В.ШІ на рис. 2.5) оптимум знаходиться теж в залежності від зволоження: при достатньому 5...6 см (а), при сівбі сухий ґрунт 9...11 (б). Як збільшення, так і зменшення глибини веде до різкого зниження КРБП до 0,20 і більше. Тому рівномірність загорання насіння соняшнику при роботі сівалки має суттєве значення уже високі вимоги до глибини загорання насіння у цукрових буряків – вони вимагають високої точності за глибиною сівби, тому що, як видно із графіка Г.ШІ на рис. 2.5, оптимум знаходиться у вузьких межах 3...5 см. І збільшення і зменшення глибини на 1...2 см. Веде до різкого зниження КРБП, що доведено експериментальними даними – збільшення глибини до 7...9 см зменшує врожайність на 40...50%, а з глибини 10 см насіння взагалі може не дати сходів.

Глибина загорання бульб картоплі (графік Д. ШІ на рис. 2.5) повинна бути на рівні 8...10 см, а зменшення і збільшення глибини веде до зниження врожайності.

Отже при сівбі (садінні) найвужчий оптимальний діапазон по глибині загорання належить цукровим бурякам (3...5см), далі соняшнику і картоплі 5...15 см, а найширший у озимої пшениці від 3...16 см.

2.2.6. Якість механізованих робіт по догляду за рослинами

Людина під час догляду за рослинами створює певні умови для їх росту і розвитку разом з природними, екологічними факторами.

Вибір і застосування технологічних операцій і відповідної техніки по догляду залежить, в першу чергу, від самої сільськогосподарської культури, фаз її росту і розвитку, від ґрунтово-кліматичних і погодних умов, від стану ґрунту, а також від флористичної, фітопатологічної та ентомологічної ситуації, тобто від наявності бур'янів, хвороб, шкідників.

Серед техніки, яку при цьому застосовують, найбільше розповсюдені різні види котків, борін для суцільного обробітку ґрунту по сходах, спеціальні проріджувачі сходів, культиватори рослинопідживлювачі з набором різноманітних робочих органів для міжрядного обробітку широкорядних посівів просапних культур. Крім того, застосовують тракторні та авіаційні обприскувачі і обпилювачі для розбризкування та розпилювання ядохімікатів та інших речовин з метою боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, а також для підживлення, стимулювання росту культурних рослин тощо.

Одна із важливих технологічних операцій, особливо при вирощуванні просапних культур, це формування оптимальної густоти рослин. Передумови для цієї операції створюються при сівбі. Якщо в результаті більш-менш точної прогнозованої польової схожості насіння і в результаті встановленої норми висіву отримано необхідну кількість рослин на одиниці площі, то таку сівбу називають сівбою на кінцеву густоту, тому що при цьому немає необхідності в проведенні спеціальних операцій по формуванню густоти. Коли прогноз польової схожості був завищеним, а фактично отримали сходів менше необхідних, то в такому випадку теж немає потреби проводити

формування густоти, але при цьому будуть втрати врожаю із-за недобору густоти до оптимальної величини. І коли в результаті завищеної норми висіву отримують сходів більше, ніж потрібно для забезпечення оптимальної густоти, то обов'язково проводиться проріджування рослин, тобто зменшення їх кількості до необхідної, з відповідним рівномірним розміщенням по площі.

При застосуванні борони до появи сходів обов'язково необхідно перевірити глибину загортання насіння та глибину залягання проростків, якщо вони вже мають місце. І глибина боронування повинна бути меншою за глибину розташування насіння і проростків. Перед боронуванням також визначають вологість ґрунту, щоб він розкришувався під дією зубців борони, а також підраховують кількість рослин сільгоспкультури і кількість бур'янів. Після боронування перевіряють глибину обробітку лінійкою, кількість рослин на 1 м², що лишилася, визначаючи ступінь зменшення густоти сільгоспкультури і ступінь зниження бур'янів, як процентне відношення рослин після роботи борони до їх кількості перед роботою борони. Спочатку визначення роблять по довжині гонів після першого проходу в 3-х місцях, а потім через кожні 8-10 проходів в залежності від стану ґрунту, рослин.

Якщо кількість культурних рослин дуже зменшується, в порівнянні з оптимальною то розглядається питання зміни операції боронування внесенням гербіцидів, коли велика кількість бур'яну.

Коли ж навпаки – поле дуже загущене і фактична кількість рослин після боронування все ж значно перевищує оптимальну, то можливе повторне боронування в іншому напрямку, поперек попереднього. Але треба завжди пам'ятати, що боронування з метою формування густоти рослин спосіб досить не досконалий і часто може приводити до зрідження рослин, до розтягування проростків і рослин поперек рядків, що особливо шкідливо при широкорядній

сівбі просапних культур, тому що потім при міжрядному обробітку частина рослин поза рядком знищується. Тому для формування густоти, особливо просапних культур краще застосовувати спеціальні вздовжрядні проріджувачі, які налаштовують в залежності від вихідної густоти рослин. При цьому визначається кількість рослин до і після проходу проріджувача.

Перед міжрядним обробітком визначають густоту рослин с-г культури та кількість бур'янів на 1 м² або на 1 п. м. рядку і в міжряддя по всьому полю не менше як в 5 місцях, розміщених «конвертиком», тобто в 4-х кутах поля (40...50 м від краю) та в центрі.

Після проходу культиваторів визначають густоту рослин, ступінь знищення бур'янів, а також захисну необроблену зону рядку. Захисну зону вимірюють по кожному ряду по ширині захвату культиватора не менше як в 3-5 точках, визначаючи загальну ширину необробленої зони з двох гонів рядку рослин. Якщо під час культивації в міжряддя вносяться добрива, то визначають глибину їх внесення вертикальним зрізом ґрунту за допомогою ножа і вимірюванням лінійкою.

Необхідно відмітити, що внесення добрив під час сівби та у вигляді підкормок значно знижує якість роботи сівалок і культиваторів, а при підкормці ще й приводе до пошкодження кореневої системи рослин. Тому ці операції виконуються тільки в разі необхідності, якщо не була внесена повна необхідна доза добрив при основній підготовці ґрунту.

Перед роботою обприскувачів і обпилувачів стан рослин та кількість шкідників визначають по всьому полі підрахунком листової поверхні, ураженою хворобами, та кількості шкідників на 1 м².

Наладку обприскувачів по нормі внесення, по рівномірності, по формі «факелу» необхідно проводити в закритих приміщеннях, використовуючи звичайну воду. Для

цього на машиновипробувальних станціях є спеціальне обладнання.

До виходу в поле необхідно також визначити швидкість вітру, бо при роботі обприскувача вона повинна бути не більше 3 м/с, а при роботі обпилювача краще повна тиша. Норму витрати рідини встановлюють відповідно до агровиимог для певної культури в залежності від речовини, що застосовують.

На практиці якість роботи обприскувачів, обпилювачів визначають візуально по листовій поверхні, дотримуючись необхідних правил безпеки, використовуючи маску, респіратор, рукавиці, окуляри тощо. Речовина повинна рівномірно розміщуватися на поверхні листя, не стікати і не обсіпатися.

Ефективність дії речовини на шкідників, на рослини визначають через 3-5 діб після обробки рослин. При цьому також визначають пошкодженість культурних рослин, для чого на 3-5 ділянках поля на відрізках довжиною 10 м по ходу машини в рядках біля проходу коліс підраховують знищені чи пошкоджені рослини і визначають їх процент до загальної кількості на цих відрізках.

Найвагоміший показник при догляді за рослинами – це збереженість оптимальної густоти рослин. Цей показник суттєво впливає на величину врожайності.

На початку технології виробництва тієї чи іншої культури затрати на кожну рослину незначні і тому втрати їх ведуть лише до втрат майбутнього врожаю. З кожною подальшою операцією затрати на кожну рослину зростають. І чим ближче до збирання врожаю, тим більші ці затрати. Таким чином, втрата кожної рослини вже веде не тільки до зниження врожаю, а й до збільшення його собівартості. Тому відповідальність за якість роботи машин на догляді повинна бути особливою. При цьому набуває важливого значення такий показник, як збереженість рослин, який має пряме відношення до показнику збереженості біопотенціалу.

Майже на всіх операціях по догляду необхідне визначення кількості рослин до і після проходження машин. І разом зі створенням умов росту і розвитку рослин під час догляду по кожній операції важливо формування та збереження оптимальної густоти на одиниці площі.

Оптимальна густота для пшениці, як видно із графіка А.IV на рисунку 2.6, в залежності від зон зволоження знаходиться в межах 5...7 млн/га. Відхилення в бік зменшення густоти до 3 млн/га може привести до 20% втрат врожаю (КРБП = 0,80). А подальше зменшення приведе, очевидно, до різкого зниження врожайності. В той же час загущення, як можна передбачати гіпотетично, не так пагубне, як зрідження рослин озимої пшениці. Але при загущенні необхідна достатня кількість вологи. Тому в зонах достатнього зволоження можна допускати густоту 8 млн/га, а при недостатці вологи краще мати нижню межу оптимальності 4...5 млн/га, в засушливих районах до 3,5 млн/га.

Густота рослин, необхідна для повної реалізації біопотенціалу кукурудзи, як видно із графіка Б.IV на рис. 2.6, залежить від ступеня зволоження і її оптимальний рівень знаходиться в межах від 20...30 тис/га при недостатньому зволоженні (а) до 45...60 тис/га при достатньому зволоженні (в). Діапазон навіть в межах однієї зони досить широкий, При цьому, як видно із кривої, вона має досить пологий характер по мірі збільшення густоти, тобто краще мати загущену кукурудзу, ніж зріджену, що гарантує меншу вірогідність зниження КРБП.

При догляді за рослинами соняшнику також необхідно зберегти оптимальну густоту, яка залежить від зон зволоження, що видно з графіка В.IV на рис. 2.6. Так при достатній кількості опадів (500...600 мм/рік) оптимальна густота знаходиться в межах 30...45 тис. рослин на 1 га (а), при недостатній кількості (350...450 мм) – 20...30 тис/га (б), а в посушливій зоні (300...350 мм) – 15...20 тис/га (в). І, як

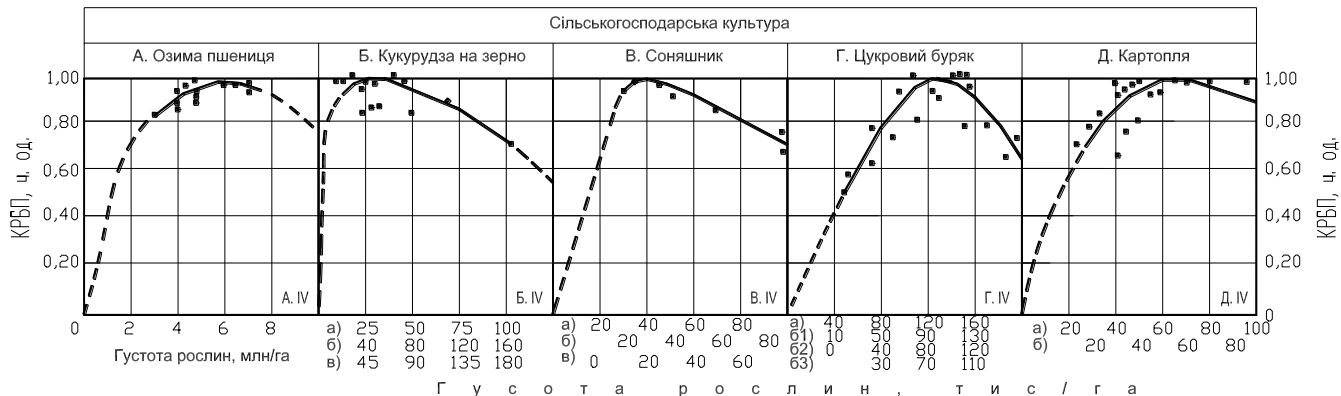


Рис. 2.6 – Вплив якості механізованих робіт по догляді за показником густоти стояння рослин на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) провідних культур (А; Б; В; Г; Д) з врахуванням ступеня зволоження:

В.IV – а) недостатнє, б) нестійке, в) достатнє; В.IV – а) достатнє (500...600 мм), б) недостатнє (350...450 мм), в) посуха (300...350 мм); Г.IV – а) середні багаторічні дані в господарствах різних бурякосіючих зонах зволоження, б) дослідні дані по зонах зволоження: б1) достатнього (550 і більше), б2) нестійкого (549...480 мм), б3) недостатнього (470...430 мм); Д.IV – а) достатнього (Полісся і Захід), б) нестійкого (Лісостепу).

видно, загущення менш суттєво знижує врожай в порівнянні із зрідженням рослин.

У цукрових буряків по густоті стояння рослин досить вузький діапазон оптимальних меж – середньому знаходиться в межах 100...130 тис/га, коливаючись по зонах: достатнього зволоження (більше 500 мм/рік) 80...100 тис/га, нестійкого (549...480 мм) 70...80 тис/га, недостатнього (479...430мм) 60...80тис/га – відповідно на графіку Г.IV позиції а, б1, б3 на рис. 2.6.

При садінні бульб і при догляді за рослинами картоплі необхідно сформувані оптимальну густоту і зберігати її протягом всієї вегетації, не допускаючи знищення кущів при виконанні операцій міжрядного обробітку. Як видно із графіка Д.IV на рис. 2.6, особливо небажаним для картоплі є зниження рівня густоти. Для зони достатнього зволоження (а), як охоплює Полісся і Захід, оптимальна густота повинна бути за кількістю кущів не менше, як 50...60 тис/га, а при недостатньому зволоженні (б), куди входить Лісостеп, не менше 40...50 тис/га. Загущення до рівня 80 тисяч в більшості випадків майже не знижує врожайність, в той час як зниження густоти може призвести до втрат 40% врожаю, знижуючи КРБП до рівня 0,60 ч. од.

Отже при догляді за рослинами ранньовесняне боронування озимої пшениці, міжрядний обробіток просапних культур повинний забезпечити збереженість оптимальної густоти, яка у деяких культур знаходиться у вузькому діапазоні (цукровий буряк, соняшник), а в більш широкому і зменшує врожайність різко при зниженні густоти, а завищена густота веде до зниження КРБП поступово.

Так по кукурудзі, соняшнику і картоплі збільшення густоти від оптимальної знижує врожайність повільно, а зменшення – впливає різко на зниження врожаю. Таким чином, якщо для буряків щоб реалізувати їх потенційні можливості, обов'язкове дотримання густоти в певних

межах, то для кукурудзи, соняшнику і картоплі обов'язкове дотримання нижньої межі кількості на одиниці площі, а верхня може бути дещо завищеною, що не дуже впливає на зниження врожайності. При цьому по всіх названих культурах має значення ступінь зволоження – чим більше опадів, вологи, тим більша може бути оптимальна кількість рослин на площі. При нестійкому, недостатньому зволоженні ця кількість повинна бути меншою в порівнянні з зонами достатнього зволоження. Не бажано також перевищувати оптимальну густоту в місцевостях, де можливі посушливі періоди при вегетації рослин.

2.2.7. Якість механізованого збирання врожаю

Збирання врожаю – завершальна операція в технологічному процесі виробництва сільськогосподарської культури. Аналіз тільки основних напрямків в способах і засобах механізації цього процесу показує, наскільки потрібне значне залучення технічних засобів, починаючи від найпростіших – звичайних плугів, закінчуючи складними машинами – комбайнами, в яких зараз застосовують сучасні методи автоматизації і комп'ютеризації. При цьому досить різноманітні технологічні умови роботи збиральних знарядь і машин, різні об'єкти дії цих засобів – від стебел, колосків, зерен, плодів, що знаходяться над поверхнею ґрунту на різній висоті, до коренів, коренеплодів, бульбоплодів, які знаходяться в ґрунті на різній глибині.

Серед технологічних умов збирання важливим показником майже для всіх груп сільгоспкультур являється біологічна врожайність.

Біологічна врожайність – це кількість вирощеної продукції на одиниці площі, яку визначають перед збиранням врожаю вибірково зважуванням цієї продукції із облікових ділянок, розміщених рівномірно по полю. При цьому визначають технологічний стан рослин, поля для

вибору відповідної технології та техніки збирання, для проведення технологічного регулювання машин.

Відношення біологічної врожайності до біопотенціалу культури, визначене в долях одиниці, буде складати коефіцієнт реалізації біопотенціалу при вирощуванні.

Методика визначення біологічної врожайності залежить від культури, способу її вирощування. На суцільних вузькорядних посівах проби вибирають на ділянках площею 1 м^2 , накладаючи відповідно рамку розміром $1 \times 1 \text{ м}$. На широкорядних посівах проби відбирають на 1...2 метрах рядка з послідуочим зважуванням і перерахунком на довжину рядка на 1 га. Якщо врожайна маса наземна і в ґрунті, то рослини викопують. Кожну пробу вміщують в окрему тару (мішечок, ящик тощо), потім виділяють складові частини врожаю: зерно, соломку, полову чи гичку, бадилля, коренебульбоплоди. Кожну пробу зважують окремо і перераховують на площу 1 га.

Проби відбирають не менше, як в 5 місцях поля «конвертиком», тобто в чотирьох кутах поля, відступивши 40...50 м від краю поля, та в центрі. Якщо врожайність на ділянках поля дуже відрізняється, то відбирають ще додаткові проби по діагоналях поля.

Одночасно з визначенням біологічної врожайності визначають стан рослин за ступенем стиглості, за розмірами. Для широкорядних посівів визначають також рівномірність розміщення рослин, відхилення їх від заданої ширини міжрядь, від осі рядка тощо. По зернових культурах перед збиранням визначають дозбиральні втрати зерна, яке осипалося на землю.

Біологічна врожайність, ступінь стиглості рослин, їх розміщення по полю разом з характеристикою технологічних властивостей ґрунту являються складовими технологічних умов роботи збиральних машин. Наскільки ці умови відповідають можливостям техніки, залежить в подальшому якість роботи машин на збиранні врожаю. Неможливо

отримати високу якість збирання, якщо параметри технологічних умов значно відхиляються від тих, які передбачено конструкцією, на які розрахована машина, які передбачено технологічними можливостями техніки, діапазоном її технологічних регулювань.

Технологічні умови збирання врожаю складаються в результаті дотримання технології вирощування та під дією природних факторів. Значне полягання рослин, вимивання їх з ґрунту, осипання зерна, які бувають в результаті дій вітру, зливи, посухи – ці явища стихійні і відбуваються порівняно не часто.

Тому прогнозування їх вірогідності досить проблематично, а отже не завжди передбачено в конструкції робочих органів збиральної техніки, в їх регульовальних параметрах.

В той же час порушення технології вирощування, що впливають на якість збирання, які більш-менш відомі, прогнозовані, в деякій мірі передбачені конструкцією збиральних машин і відповідними режимами регулювання.

Відхилення від оптимальних параметрів в технологічних умовах збирання врожаю можуть бути допустимі і недопустимі. При допустимих можна відрегулювати машину так, що вона буде виконувати технологічний процес, хоча з більшими втратами в порівнянні з оптимальними умовами. При недопустимих параметрах в технологічних умовах роботи збиральної техніки збирання врожаю буде проходити зі значними втратами, або ж може стати зовсім неможливим.

Наприклад, невитримана ширина міжрядь, занадто низькорослі рослини, малі коренебульбоплоди призводять до великих втрат при збиранні. Надмірна вологість, щільність, твердість ґрунту при збиранні коренеклубнеплодів призводить до значного грудкоутворення, до сильного забруднення вороху землею, може навіть призвести до зупинки машини.

В деяких випадках можлива часткова зміна технологічних умов перед збиранням врожаю. Наприклад,

при великій кількості зеленої маси, листя проводять передзбиральну дефоліацію, десікацію (видалення, підсушування), обприскуючи рослини спеціальними хімікатами. При нерівномірному дозріванні чи при затягуванні строків дозрівання рослини або попередньо скошують у валок або обробляють десікантами – хімікатами, які прискорюють процес підсушування і дозрівання.

При збиранні врожаю тих частин рослин, які знаходяться в ґрунті, при його надмірному ущільненні, проводять попереднє передзбиральне рихлення міжрядь, що дозволяє підвищувати якість викопування та очищення коренебульбоплодів від землі.

Порушення в технології вирощування сільськогосподарських культур та низька якість робіт по догляду за рослинами, що призводять до низької якості в збиранні врожаю, необхідно фіксувати, щоб можна було проаналізувати їх причини і не допускати в наступному році.

Головний показник якості на збиранні врожаю – це *повнота збирання*, яка визначається в процентах чи долях одиниці на основі допущених втрат відносно біологічної врожайності. По ходу збирання втрати визначають вибірково, а по закінченні збирання врожаю втрати визначають по різниці між визначеним біологічним і фактичним врожаєм.

Втрати зерна по зернових колосових культурах, в т. ч. по пшениці, визначають за жаткою і підбирачем комбайну, чи за комбайном, на ділянці довжиною по ходу руху 1 м і шириною, яка дорівнює ширині захвату жатки, підбирача чи комбайна. На цій ділянці збирають вільне зерно, зрізані і не зрізані колоски, з яких вимолочують зерно, перераховуючи втрати на 1 м². Потім визначають втрати зерна в соломі, перетрушуючи її над брезентом та знаходженням невимолочених колосків. Ці втрати теж переховують на 1 м² з врахуванням ширини захвату та відстані між копицями соломи.

В результаті визначення втрат при збиранні зерна по видах, рахують їх у процентах до біологічної врожайності. В залежності від виду втрат проводять відповідні регулювання жатки, барабану, соломотрясу, або вибирають найбільш раціональну швидкість руху жатки, комбайну.

Загальні втрати з 1 м² включаючи втрати дозбиральні і всі види втрат при збиранні в абсолютних величинах перераховують на 1 га для визначення абсолютних втрат в ц/га.

Загальні втрати зерна в ц/га перераховують у відносні до біологічного врожаю – у відсотках чи в долях одиниці. А різниця, тобто 100% чи 1,00 за мінусом втрат у відсотках чи долях одиниці, і буде складати повноту збирання врожаю зерна. Повнота збирання в долях одиниці є також коефіцієнтом реалізації біопотенціалу в період збирання врожаю.

При збиранні врожаю насіння соняшнику визначають втрати в зрізаних і не зрізаних кошиках, вільним насінням на ґрунті, втрати від недомолоту і не витрушування молотаркою.

Повноту збору зерна кукурудзи визначають за кількістю зібраного зерна в качанах і в зерні відносно біологічної врожайності качанів і зерна, для чого визначають на облікових ділянках втрати в качанах, вільного зерна на ґрунті та між стеблами.

Втрати корне- і бульбоплодів визначають на поверхні поля і в ґрунті.

Втрати кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків і картоплі, визначені на облікових ділянках, також перераховуються на 1 га і в процентах до біологічної врожайності та в зворотних величинах, тобто в показниках повноти збирання врожаю.

Далі розглянемо ті із показників якості роботи збиральної техніки, які найбільш вагомі, тобто найбільш суттєво впливають на повноту збирання врожаю провідних

польових культур, а отже і на величину коефіцієнту реалізації біопотенціалу при завершенні технологічного процесу виробництва.

Аналіз даних з факторів впливу на якість збирання врожаю пшениці показав, що на втрати при роботі комбайнів впливає в основному висота зрізування стебел, при умові, звичайно, відрегульованих всіх елементів молотьби і очистки. Із графіка А.V на рис. 2.7 видно, що як зменшення, так і збільшення висоти зрізування (стерні) знижує повноту збирання на 3...5%. Оптимальна висота зрізування знаходиться в досить широких межах 25...40 см.

На якість роботи кукурудзозбирального комбайну найбільше впливає швидкість руху, яка може збільшити втрати від 3...5 до 10% при збільшенні швидкості з 5 до 9 км/год (графік Б.V на рис. 2.7). Тому при збиранні кукурудзи на зерно слід дотримуватися швидкості до 5...6 км/год.

При збиранні насіння соняшнику зернозбиральним комбайном з відповідною приставкою, збільшення швидкості тільки частково впливає на повноту збирання. Як видно із графіка В.V на рис. 2.7, із збільшенням швидкості з 3 до 7 км/год втрати насіння складають всього кілька відсотків. Тому можна рекомендувати на збиранні врожаю соняшника швидкість руху комбайна з приставкою до 7 км/год, хоч найменші втрати при швидкості 3 км/год.

При збиранні врожаю коренеплодів цукрових буряків найсуттєвіше впливає на повноту викопування коренеплодів глибина ходу копачів. Із графіка Г.V на рис. 2.7 видно, що зменшення цієї глибини з 10 см до 5...6 може привести до більше як 20% втрат (КРБП = 0,78 ч. од).

При збиранні врожаю картоплезбиральними комбайнами особливо суттєво впливає на повноту збору бульб швидкість руху машин. Збільшення швидкості з 0,6 до 1,8 км/год може привести до втрат майже 20% від вирощеного. При швидкості 0,6 км/год втрати складають всього кілька процентів (графік Д.V на рис. 2.7).

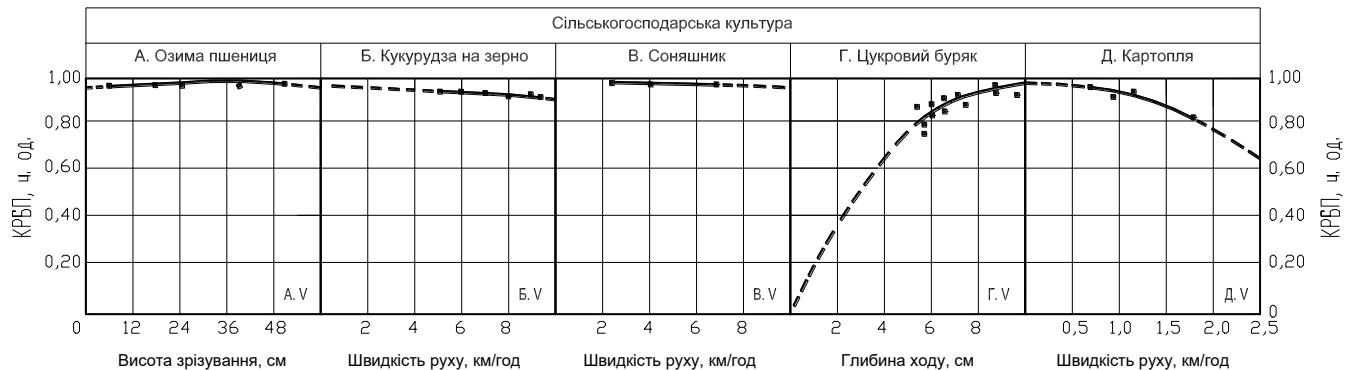


Рис. 2.7 – Залежність повноти збирання врожаю (КРБП) засобами механізації від показників: висоти зрізування стебел жаткою комбайну (А. V) і швидкості руху комбайнів (Б. V; В. V; Д. V) та від глибини ходу копачів корнезбиральної машини (Д. V).

Таким чином, на відміну від попередніх технологічних процесів, при збиранні врожаю в основному не спостерігаються значні величини втрат, які б суттєво вплинули на повноту збирання, на зменшення коефіцієнту реалізації біопотенціалу, за виключенням цукрових буряків та частково по картоплі, де втрати можуть сягати до 20%.

Так значні втрати при збиранні врожаю, особливо зернових і соняшнику спостерігаються при виконанні цієї операції поза оптимальними строками, що буде розглянуто у наступному підрозділі.

2.3. ВПЛИВ СТРОКІВ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ НА РІВЕНЬ ЯКОСТІ ЗА ПОКАЗНИКОМ РЕАЛІЗАЦІЇ БІОПОТЕНЦІАЛУ ПРОВІДНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

2.3.1. Строки механізованих робіт і біопотенціал сільгоспкультур

Як вже відмічалось, крім показників якості роботи сільгоспмашин, на врожайність, на біопотенціал сільгоспкультур суттєво впливають строки виконання технологічних операцій, які теж можна вважати елементами якості.

В зв'язку з тим, що в більшості випадків оптимальні режими росту рослин не співпадають з оптимальними режимами роботи машин, вибирають компромісні допустимі межі в цих режимах, за якими і визначають оптимальні строки виконання робіт. При цьому механізація більшості технологічних операцій забезпечується за рахунок часткового зниження інтенсивності росту і врожайності та рівня якості в роботі машин.

Так, наприклад, для проростання насіння в більшості сільгоспкультур потрібна абсолютна вологість ґрунту в межах 25...30%. В той же час для найкращої роботи машин

на сівбі, зокрема для передпосівної підготовки ґрунту необхідна оптимальна вологість ґрунту в межах 18...20%, коли ґрунт найкраще розкришується, і коли робочі органи культиваторів, сошники і загортачі сівалок не залипають. Тому вибирають такі компромісні агростроки сівби, коли вологість ґрунту знаходиться в межах 22...24%. При цьому, звичайно, частково втрачається польова схожість насіння і частково знижується якість обробітку, сівби. Зате забезпечується повна механізація даного обов'язкового технологічного процесу, без якого взагалі неможливе вирощування сільгоспкультур.

Строки виконання механізованих технологічних операцій залежать не тільки від їх вибору спеціалістом в залежності від погоди, температури і вологості ґрунту, стану рослин, а також від продуктивності і кількості машин, наявних в господарстві. За критерії відносних втрат врожаю сільгоспкультур в умовах України, при відхиленні від оптимального строку початку технологічної операції, були взяті дані, визначені на підставі дослідів та методом експертної оцінки. Ці теоретичні відносні середньодобові дані втрат розроблено Інститутом аграрної економіки УААН в розрізі трьох кліматичних зон – Полісся, Лісостепу і Степу. Полісся можна вважати, як зону достатнього зволоження, куди можна віднести і Західну Україну. В Лісостепу в основному знаходяться регіони нестійкого зволоження, а в Степу – регіони недостатньої кількості опадів.

Величина відхилення від оптимальних строків початку механізованих операцій для визначення коефіцієнту реалізації біопотенціалу по вибраних культурах і технологічних процесах, була вибрана єдина для всіх культур і операцій – 40 днів, що дозволило їх порівнювати і аналізувати, як по культурах, так і по технологічних процесах, по окремих операціях.

Проведення механізованих робіт в оптимальні строки забезпечує високу якість роботи машин на вирощуванні та

збиранні врожаю, що в свою чергу гарантує високий рівень реалізації відповідно, як потенційної, так і фактичної врожайності.

Отже, розглянемо далі вплив строків проведення механізованих робіт на рівень їх якості. При цьому якість будемо оцінювати за єдиним інтегральним показником-коефіцієнтом реалізації біопотенціалу сільгоспкультур, використовуючи, як теоретичні розрахункові дані, так і результати відповідних експериментальних досліджень на дослідних ділянках і на виробничих площах.

2.3.2. Строки механізованого внесення добрив

Аналіз впливу механізованого розкидання мінеральних добрив на біопотенціалу провідних культур, в залежності від строків після початку оптимальних, показує, що найбільше впливають строки при внесенні добрив під озиму пшеницю. Як видно із графіка А.І-1 на рисунку 2.8* по цій культурі при внесенні добрив через 40 днів після початку оптимальних строків КРБП може становити від 0,90 до 0,85 ч. од. В той же час по інших провідних польових культурах величина КРБП не знижується нижче 0,95 (графіки Б.І-1; В.І-1; Г.І-1; Д.І-1).

Отже, особливу увагу необхідно звертати на строки роботи розкидачів при внесенні мінеральних добрив під озиму пшеницю, хоча потрібно їх враховувати і при розкиданні добрив під кукурудзу на зерно, сояшник, цукрові буряки і картоплю. Зменшення навіть тільки на 0,05 ч. од. біопотенціалу по одній операції – це досить суттєва величина, якщо врахувати, що всіх операцій при виробництві сільгоспкультур по кілька десятків.

В цілому, як бачимо, строки внесення добрив суттєво не впливають на врожайність, тому немає особливої

* На рисунках 2.8-2.12 суцільні лінії – теоретичні за даними Інституту аграрної економіки УААН, точки – за дослідними даними.



Рис. 2.8 – Вплив відхилення від оптимального строку початку механізованого внесення мінеральних добрив розкидачами на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) провідних польових сільгоспкультур (А; Б; В; Г; Д) в кліматичних зонах України:

1 – Полісся; 2 – Лісостепу; 3 – Степ.

необхідності в підвищенні продуктивності розкидачів. Але при великих площах необхідно мати їх певну кількість, тому що затягування строків при роботі розкидачів все ж веде, в кінці кінців, до зниження якості їх роботи, що виявляється у зниженні врожайності культури, у зменшенні реалізації потенційних можливостей сільгоспкультури, під яку вносяться добрива.

Також потрібно враховувати і те, що після розкидання добрив, особливо органічних, їх необхідно негайно, не більше, як через кілька годин, заорати, щоб не втратити поживні речовини. Таким чином, якість роботи розкидачів залежить і від послідуєчих технологічних операцій обробітку ґрунту, зокрема особливо від якості і строків проведення оранки. Тому продуктивність і строки роботи розкидачів повинні бути узгодженими з продуктивністю і строками роботи орних агрегатів.

2.3.3. Строки рихлення ґрунту орними агрегатами

Як впливають строки оранки на реалізацію біопотенціалу провідних сільгоспкультур можна проаналізувати з рисунку 2.9 на графіках А.І-2; Б.І-2; В.І-2; Г.І-2; Д.І-2, з яких видно, що найбільший вплив спостерігається при оранці під озиму пшеницю. При оранці під цю культуру через 30...40 днів після початку оптимальних строків зниження врожайності можливе 40...50%, особливо в умовах Полісся, що підтверджують і теоретичні, і експериментальні дані. Навіть незначне відхилення від оптимальних строків оранки під озиму пшеницю, наприклад, на 10...20 днів знижує КРБП до рівня 0,90...0,70 ч. од. Це, очевидно, пов'язано з тим, що оранка під пшеницю здійснюється в літні місяці і за 1...2 місяці до сівби. При цьому ґрунт не встигає ущільнитися, висихає, що негативно впливає на ріст рослин. Тому затягування строків

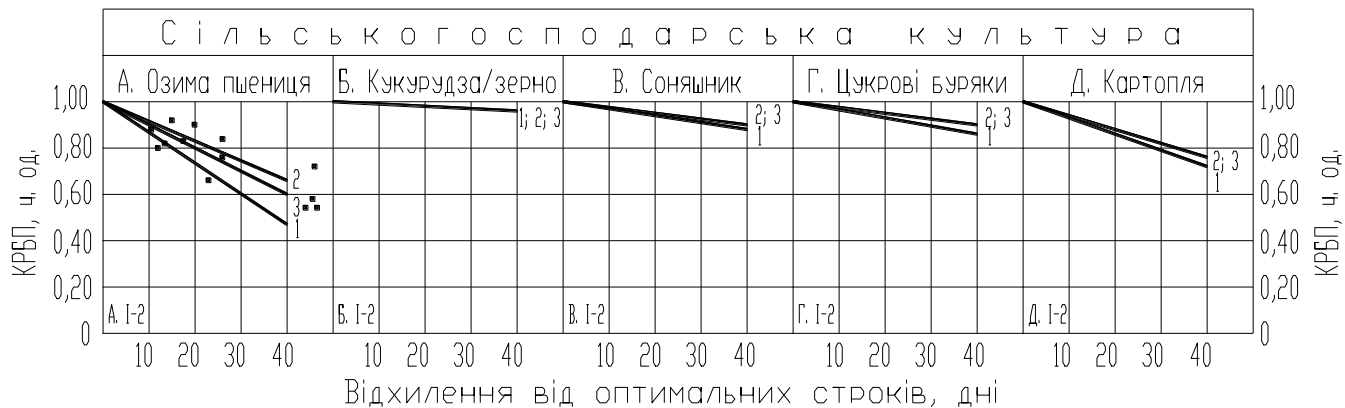


Рис. 2.9 – Вплив відхилення від оптимального строку початку рихлення ґрунту при роботі орних агрегатів на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) провідних польових сільгоспкультур (А; Б; В; Г; Д) в кліматичних зонах України:

1 – Полісся; 2 – Лісостеп; 3 – Степ.

оранки під озиму пшеницю до 1 місяця може привести до втрат половини потенційного врожаю.

На другому місці після пшениці за величиною впливу строків оранки на біопотенціал знаходиться культура картоплі (рис. 2.9, графік Д.І-2), врожайність якої може знизитися на 30% від запізнення з обробіткою ґрунту на 40 днів. Менший вплив строків роботи орних агрегатів на урожайність відмічається по соняшнику і цукрових буряках, по яких урожайність може знизитися від порушення строків оранки на 10...15%. І найменше впливають строки роботи орних агрегатів на врожайність кукурудзи – всього до 5% зниження на 40-й день по всіх кліматичних зонах України.

Таким чином, як найбільш чутливі культури за строками оранки можна вважати озиму пшеницю і картоплю. Очевидно, по цих культурах і потрібна особлива увага до продуктивності орних агрегатів. До речі, для пшениці в більшості випадків глибоку оранку не проводять, а після збирання врожаю попередника проводять тільки лушення лемішними луцильниками, або неглибоке рихлення плоскорізами, або культиваторами.

При оранці під озиму пшеницю і картоплю поза оптимальними строками щоденно можна втрачати 0,5...0,6% потенційного врожаю цих культур.

2.3.4. Строки сівби і садіння засобами механізації

Аналіз строків сівби по провідних культурах показує суттєвий вплив на зниження величини КРБП строків, які знаходяться за оптимальними величинами. Так по пшениці (рис. 2.10, графік А.ІІІ) затримка сівби на 40 днів теоретично дає КРБП до 0,65...0,75 ч. од., а дані експериментів показують, що ця величина може знизитися ще більше до 0,45...0,50 ч. од.

Майже такі ж теоретичні величини і по культурі соняшнику (графік В.ІІІ), по якому на 30 день сівби майбутній урожай прогнозується також на рівні КРБП

0,50...0,70 (Полісся і Степ). По кукурудзі на зерно, як видно із графіка Б.ІІІ, втрати від сівби поза оптимальними строками можуть сягати від 40% (Степ) до 85% (Полісся). Щоправда експериментальні дані показують дещо менші значення зниження врожайності кукурудзи на зерно при сівбі поза оптимальними агростроками. А от по цукрових буряках прогнозується дещо менше зниження врожайності в порівнянні з іншими провідними культурами. Так при сівбі в Степу на 30 день врожай цукристих може знизитися лише на 15%, а в Лісостепу, Поліссі втрати біопотенціалу за цей строк можуть сягнути до 35...45% (графік Г.ІІІ).

Найбільше серед провідних польових культур чутлива до строків попадання в ґрунт – картопля. Затримка з її садінням на 30...40 днів знижує врожайність на 60...75%, тобто щоденно на 1,5...1,8%.

Загалом можна сказати, що посівні і садильні агрегати повинні бути високопродуктивними, щоб забезпечити сівбу чи садіння в найкоротші строки, які останнім часом визначають уже не в днях а в годинах. В той же час відомо, що більшість цих сівалок і саджалок працюють, забезпечуючи високу якість, тільки при досить низькій швидкості 6...8 км/год. Отже підвищення продуктивності праці на сівбі чи садінні повинно йти або шляхом збільшення ширини захвату, або збільшенням кількості агрегатів. Останнє не бажане в зв'язку зі збільшенням кількості проходів енергетичного засобу, зокрема трактора.

2.3.5. Строки механізованого догляду за рослинами

По озимій пшениці однією з головних технологічних операцій, в процесі догляд за рослинами являється весняне боронування зчіпкою борін. Ця операція і найбільш часто застосовується.

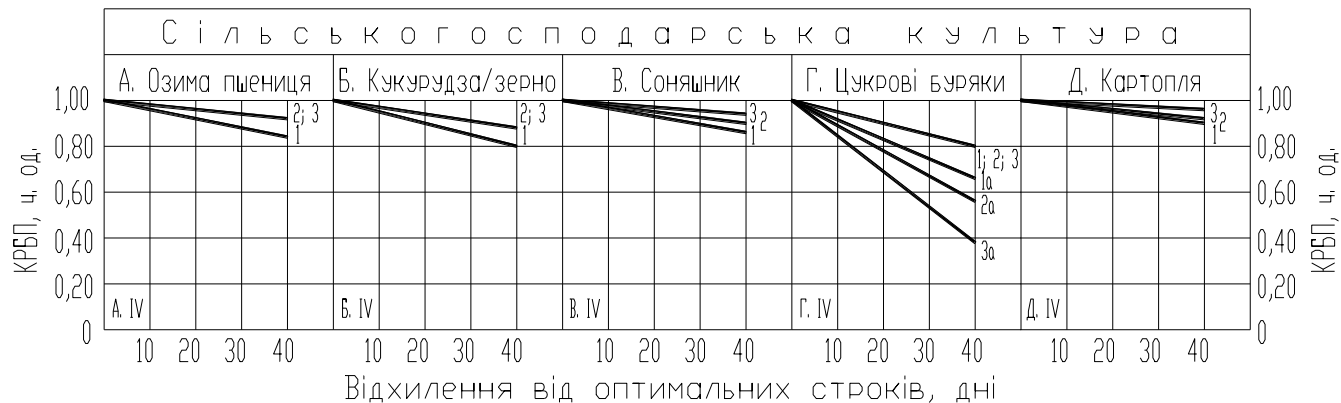


Рис.2.11 – Вплив відхилень від оптимального строку початку механізованих робіт по догляду при боронуванні (А), міжрядній культивуванні (Б; В; Г; Д) і проріджуванні (Г-IV, а) на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) провідних польових сільгоспкультур в кліматичних зонах України:

1 – Полісся; 2 – Лісостеп; 3 – Степ.

Як видно із рисунку 2.11 на графіку А.IV затягування строків проведення боронування до 40 днів може знизити врожайність зерна пшениці на 10...15%. Це зниження може бути в результаті щільної кірки, яка утворилася весною і стримує доступ повітря до коріння, а також в результаті загушення рослин, коли їх кількість на одиниці площі перевищує оптимальну.

В результаті проходження борони ґрунт розрихлюється, покращуючи аерацію кореневої системи, а частина рослин знищується.

По кукурудзі на зерно (графік Б.IV) порушення оптимальних строків міжрядного обробітку може привести до 10...20% втрат потенційного врожаю зерна. Дещо менші втрати врожаю можуть бути при культивуванні міжрядь поза оптимальними строками при вирощуванні соняшнику (графік В.IV).

Порушення оптимальних строків обробітку міжрядь цукрових буряків однозначно по всіх зонах веде до втрат 20% майбутнього врожаю, що видно із графіка Г.IV. А от робота проріджувачів для формування певної густоти цукристих рослин потребує особливої уваги, щодо строків проведення цих робіт, бо як видно, із залежностей 1а, 2а і 3а на графіку Г.IV проріджування поза оптимальними строками веде до різкого зниження врожаю коренеплодів, сягаючи за 40 днів втрат від 30% до 40%, від потенційних можливостей цієї культури.

Міжрядний обробіток картоплі, як видно із графіка Д.IV, за строками виконання не впливає суттєво на зниження врожайності бульбоплодів. Тут порушення оптимальних строків навіть до 30 днів дає величину КРБП більшу як 0,95...0,97 ч. од.

Отже на догляді за рослинами діапазон оптимальних агро строків більш широкий в порівнянні з сівбою, крім формування густоти на буряках. А відповідно немає особливої необхідності підвищувати продуктивність

агрегатів для ранньовесняного боронування озимої пшениці та міжрядного обробітку кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків і картоплі.

Для вирішення проблем проріджування, формування густоти рослин цукрових буряків, є два шляхи: перший – збільшення ширини захвату проціджувачів, тому що значне збільшення швидкості тут не можливе; а другий – це сівба на кінцеву густоту без застосування проріджування, на основі високого рівня агротехніки, високоякісного насіння та високої якості роботи посівних агрегатів.

2.3.6. Строки механізованого збирання врожаю

Аналіз графічного зображення впливу строків механізованого збирання врожаю провідних польових культур (рис. 2.12) на основі теоретичних і експериментальних даних дає можливість зробити наступні характеристики та висновки по окремих культурах і збиральних засобах.

При збиранні врожаю озимої пшениці прямим комбайнування (графік А.V) відхилення від оптимальних строків веде до різкого зниження повноти збору, тобто до значних втрат зерна. Кожен день поза оптимальними строками знижує повноту збирання на 2%. За 20...25 днів можна втратити до 40...50% зерна пшениці.

Щоправда бувають випадки, коли навіть на 30 день від початку збирання врожаю втрати можуть складати лише 20%, що, очевидно, пов'язано зі специфічними погодними умовами, чи, можливо, з властивостями деяких сортів озимої пшениці, які досить стійкі до осипання.

Таким чином в завершальний період виробництва озимої пшениці, при збиранні врожаю виправдана закупівля високовартісних високопродуктивних зернових комбайнів. І не випадково в передових країнах Заходу середнє навантаження на зернозбиральний комбайн складає всього

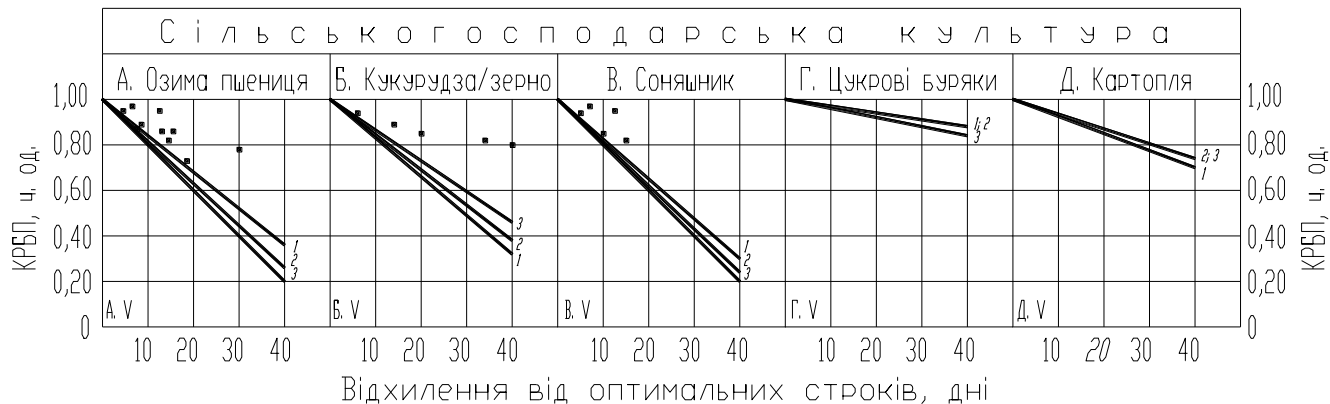


Рис. 2.12 – Вплив відхилень від оптимального строку початку механізованого збирання врожаю при роботі комбайнів зернозбиральних (А), кукурудзозбиральних (Б), картоплезбиральних (Д) та зернозбиральних з приставкою (В) на коефіцієнт реалізації біопотенціалу (КРБП) провідних польових культур в кліматичних зонах України:

1 – Полісся; 2 – Лісостеп; 3 – Степ.

від 31 га (Німеччина) до 63 га (США, Канада) за сезон. В Україні ця величина більша в кілька разів і дорівнює в середньому 200 га, а в деяких регіонах сягає 300 га.

При роботі кукурудзозбиральних комбайнів (графік Б.V) поза оптимальними строками втрати кукурудзи дещо менші в порівнянні з втратами зерна пшениці, але вони все ж досить значні. Теоретично на 30...40 день поза оптимумом реалізація біопотенціалу кукурудзи може складати лише половину від можливого. А по цій культурі таке затягування строків збиральних робіт буває в наших умовах досить часто.

Той факт, що експериментальні дані, зображені на графіку точками, показують значно менші втрати при збиранні зерна кукурудзи, свідчить про те, що в період збиральних робіт можуть бути досить різні умови, а також про те, що є сорти стійкі до втрат. Так відомо, що у більшості сортів кукурудзи качани при дозріванні поникають, в результаті чого при роботі комбайну їх значна кількість втрачається. Очевидно, дослідні дані, які приведені, були отримані за певних погодних умов на сортах стійких до полягання, що і дало навіть на 40-й день поза оптимальними строками лише 20% втрат.

На соняшнику при збиранні насіння зернозбиральним комбайном зі спеціальною приставкою, як видно із графіка В.V, теж передбачаються значні втрати при роботі поза оптимальними строками. За 30...40 днів КРБП може знизитися до величин 0,20...0,40 часток одиниці, тобто щоденні втрати можуть складати до 2 % від вирощеного врожаю.

На графіку Г.V видно, що на збиранні врожаю цукрових буряків при відрегульованій техніці і при відповідності плантації агрономігам за шириною міжрядь, за розміщенням рослин в рядку, втрати з віддаленням від оптимальних строків зростають не на багато. За 30...40 днів вони можуть досягти при роботі гичко- і корнезбиральних комплексів до

10...15%. Звичайно, якщо при цьому не настануть значні заморозки, чи снігопади.

При викопуванні картоплі (графік Д.V) втрати під час роботи картоплезбирального комбайну поза оптимальними строками збирання в два рази більші в порівнянні з коренеплодами. За 30...40 днів вони можуть становити від 20 до 30%. Враховуючи те, що при роботі картоплезбиральних комбайнів швидкість руху, як вже відмічалось, не повинна перевищувати 0,5...0,6 км/год, тому продуктивність цих машин можна збільшувати в основному за рахунок збільшення рядності ширини захвату, а для збирання бульб в оптимальні строки в господарствах необхідна відповідна кількість картоплезбиральних комбайнів.

Отже, при роботі комбайнів на збиранні врожаю зернових культур і соняшнику не в оптимальні строки щоденні втрати відповідно зерна пшениці і кукурудзи та насіння соняшнику сягають до 2%, по картоплі ця величина дорівнює 0,75% в день, а по буряках і того менше – 0,40%. Але по бульбах і коренеплодах затягування строків збирання, враховуючи пізні календарні строки в осінній період, може призвести до того, що можуть наступити ранні заморозки і навіть морози, а також снігопади. Тому на збиранні всіх польових культур необхідно особливо ретельно дотримуватися оптимальних строків.

3. РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ БІОПОТЕНЦІАЛУ ПРОВІДНИХ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЯКОСТІ МЕХАНІЗОВАНИХ ОПЕРАЦІЙ В РІЗНОТИПНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

Лабораторією оптимізації застосування сільгосптехніки Харківського державного технічного університету сільського господарства були проведені дослідження впливу якості головних механізованих операцій на реалізацію біопотенціалу провідних польових культур.

Об'єктами досліджень були вибрані три типи господарств, які розміщені в двох ґрунтово-кліматичних зонах Харківської області – в Лісостепу і Степу. За формою господарювання було представлено три типи: державне дослідне господарство, товариство з обмеженою відповідальністю та три фермерських господарств. Як видно з таблиці 3.1 господарства представляють основні зональні райони і підрайони області.

Аналіз техніки в господарствах показав, що найбільш повно забезпечені тракторами та сільгоспмашинами державне підприємство «Кутузівка» та товариство «Перше Травня», де використовуються як серійні машини, так і нові конструкції. Так в «Кутузівці» використовують трактори нових модифікацій – ХТЗ-17021, ХТЗ-17221. В більшості фермерських господарств сільгоспмашин застарілих конструкцій, які вже виробили свій ресурс, навіть є машини, відновлені із списаних зразків.

На протязі вегетації таких польових культур, як озима пшениця, цукрові буряки, картопля кукурудза на зерно і

Таблиця 3.1 – Господарства Харківської області, в яких проводилися дослідження з впливу якості механізованих робіт на реалізацію біопотенціалу провідних культур

Тип господарства	Назва, прізвище власника	Адміністративний район, населений пункт	Ґрунтово-кліматичний (зональний) район, підрайон
Державне дослідне господарство ДДГ	«Кутузівка»	Харківський, селище Кутузівка	Південно-східний лісостеповий підрайон
Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю (СТОВ)	«Перше Травня»	Первомайський селище Грушовате	Степовий південний район
Фермерське господарство (ФГ)	«Альфа» Белінський В.І.	Золочівський селище Конгресівка	Північно-східний лісостеповий підрайон
Фермерське господарство (ФГ)	«Шанс» Шатковський А.О.	Вовчанський селище Хотомля	Північно-східний лісостеаовий підрайон
Фермерське господарство (ФГ)	Львов В.А.	Богодухівський селище Радниця	Південно-західний лісостеповий підрайон

соняшник, велися спостереження за якістю виконання головних механізованих операцій. При цьому визначалися найвагоміші показники якості. Так при роботі орних агрегатів – глибина оранки, на сівбі – глибина загортання насіння, при догляді – формування і збереженість оптимальної густоти. При роботі збиральної техніки визначилися втрати, а перед збиранням врожаю визначалася біологічна врожайність, що дозволяло вирахувати коефіцієнт реалізації біопотенціалу сільгоспкультур як при вирощуванні, так і кінцевий – після збирання врожаю.

В таблиці 3.2 приведені отримані остаточні результати, які можуть бути яскравою ілюстрацією оцінки якості механізованих операцій за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу сільгоспкультур.

Як видно за кінцевим результатом по сумі і середній величині всіх провідних культур, дослідження проводилися в 2000-2001 роках на площі понад 3 тис. гектар. При цьому встановлено, що загальний середній коефіцієнт реалізації біопотенціалу становить при вирощуванні 0,820 часток одиниці, а з врахуванням втрат на збиранні кінцевий КРБП дорівнює 0,704 часток одиниці.

Аналіз якості механізованої сівби та операцій по формуванню густоти і догляду за рослинами показує, що в більшості випадків зниження врожайності відбувається із-за низького рівня густоти. Так, наприклад, по цукрових буряках фактична густота рослин перед збиранням врожаю становила 73...88% від необхідної оптимальної. Низькою була густота і по озимій пшениці. Наближена до оптимальної була в основному густота по соняшнику, що і забезпечило, як видно, по цій культурі найвищий коефіцієнт реалізації біопотенціалу в порівнянні з іншими провідними культурами. Його величина становила в середньому при вирощуванні більше 1,00, а при збиранні кінцевий КРБП досягнув до 0,958 часток одиниці.

В деяких господарствах і на деяких полях величина врожайності соняшника була майже в півтора рази більша від базової, тобто від тієї, яку отримують на сортовипробувальних станціях. Такий результат досягнут в 2001 році у фермерському господарстві Шатковського на полі площею 40 га (сорт Світоч). З одного боку – це відображення високої якості механізованих робіт, а з другого – дані сортовипробувань 2001 року сорту Світоч були дещо занижені із-за відсутності необхідної кількості добрив. Проте у фермера Шатковського отримано було досить високий врожай соняшнику і в 2001 році – 32,7 ц/га, в той час як, при сортовипробуваннях середня врожайність становила 32,9 ц/га.

Отже по соняшнику найвищий КРБП по кінцевому результату становив 1,417 часток одиниці (в 2001 р. поле 40 га, сорт Світоч, у фермерському господарстві Шатковського), а найнижчий – 0,716 ч. од. (2001 р., поле 460 га, сорт Погляд у ФГ «Альфа»). Досить високі і втрати при збиранні врожаю соняшника. В цілому вони склали біля 6%, тобто 1,5 ц/га, при коливаннях від 3,8% (2000 р., поле 40 га, господарство Шатковського) до 7,3 і 8,1% відповідно в 2001 р. на полі 460 га в ФГ «Альфа» і в 2000 році на полі 120 га ДДГ «Кутузівка».

По кукурудзі на зерно дослідження велися тільки в 2001 році в двох господарствах на площі 130 га: в СТОВ «1 Травня» (поле 100 га, сорт Харківський 311) і ФГ «Альфа» (поле 30 га, сорт Дніпровський 273). В середньому вирощено по 32 ц/га, а зібрано лише 23 ц/га, тобто втрати становили понад 28% при кінцевому КРБП 0,482 ч. од., що є найнижчим результатом серед п'яти досліджуваних культур. Значні втрати від 8,9 ц/га (30,2%) у СТОВ «1 Травня» до 9 ц/га (26,1%) в ФГ «Альфа» пояснюються затягуванням строків збирання, при яких велика кількість стебел була полеглою, а початки були пониклими,

Таблиця 3.2 – Реалізація біопотенціалу провідних польових господарствах Харківської області за даними

Культура	Господарство: тип, назва, прізвисьце власника	Сорт	Рік	Облікова площа, га
1	2	3	4	5
Озима пшениця	СТОВ «1 Травня»	Невідомий	2000	100
		Донецький-48	2001	48
		Донецький-48	2001	48
	ДДГ «Кутузівка»	Альбатрос одеський	2001	150
	ФГ «Альфа» Белінського	Миронівська-61	2001	47
		Одеська-267	2001	127
	ФГ Шатковського	Невідомий	2000	22
		Донецький-46	2001	76
		Донецький-46	2001	64
	ФГ Львова	Невідомий	2001	170
		Харківський- 105	2001	12
Сума ^x і середня по роках			2000	122 ^x
			2001	742 ^x
Сума ^x і середня за 2 роки			-	864 ^x
Цукрові буряки	СТОВ «1 Травня»	Невідомий	2000	200
		Укр. полігібр. ЧС-70	2001	215
	ДДГ «Кутузівка»	Невідомий	2000	100
		Укр. полігібр. ЧС-70	2001	65
	ФГ «Альфа» Белінського	Невідомий	2000	80

культур при механізованому їх виробництві в різнотипних на облікових полях в 2000-2001 роках.

Врожайність, ц/га		Втрати при збиранні		Біологічний потенціал		
Біологічна	Зібрано	ц/га	%	При випробуванні, ц/га	КРБП, часток одиниці	
					При вирощуванні	Кінцевий
6	7	8	9	10	11	12
28,2	26,9	1,3	4,7	55,3 ¹	0,510	0,486
35,4	34,9	0,5	1,4	54,3 ²	0,651	0,642
23,5	23,9	0,3	1,2	54,3 ²	0,432	0,427
53,1	52,9	0,2	0,4	75,8 ²	0,700	0,698
43,7	42,3	1,4	3,2	53,4 ²	0,818	0,792
51,4	50,6	0,8	1,6	59,2 ²	0,868	0,855
41,6	41,1	0,5	1,2	55,3 ¹	0,752	0,743
37,9	-	-	-	63,3 ²	0,599	-
28,2	27,6	0,6	2,1	63,3 ²	0,445	0,436
21,6	20,7	0,9	4,2	60,4 ³	0,358	0,343
51,4	51,2	0,2	0,4	60,4 ³	0,851	0,848
34,9	34,0	0,9	2,6	55,3	0,631	0,614
38,5	37,9	0,6	1,6	67,0	0,575	0,566
36,7	35,9	0,8	2,2	59,2	0,619	0,606
268	250	18	6,8	400 ⁴	0,670	0,625
352	326	26	7,4	400 ⁴	0,880	0,815
499	473	26	5,2	500 ⁴	0,998	0,946
342	322	20	5,8	500 ⁴	0,684	0,644
422	366	56	13,4	500 ⁴	0,844	0,732

Закінчення таблиці 3.2.

1	2	3	4	5	
	ФГ «Альфа» Белінського	Укр. полігібр. ЧС-70	2001	32	
				32	
				115	
	ФГ Львова	Невідомий	2000	25	
	Сума ^x і середня по роках			2000	405 ^x
	Сума ^x і середня за 2 роки			2001	459 ^x
			-	864 ^x	
Картопля	ФГ «Альфа» Белінського	Рая	2001	6,5	
Кукурудза на зерно	СТОВ «1 Травня»	Харківська-311	2001	100	
	ФГ «Альфа» Белінського	Дніпропетровсь- ка-273	2001	30	
	Сума ^x і середня за 1 рік			-	130 ^x
Соняшник	СТОВ «1 Травня»	Погляд	2001	450	
	ДДГ «Кутузівка»	Невідомий	2000	120	
		Світоч	2001	168	
	ФГ «Альфа» Белінського	Погляд	2001	460	
	ФГ Шатковського	Невідомий	2000	40	
		Світоч	2001	40	
	ФГ Львова	Світоч	2001	5	
		Світоч	2001	27	
Сума ^x і середня по роках			2000	160 ^x	
			2001	1150 ^x	
Сума ^x і середня за 2 роки			-	1310 ^x	
Сума ^x і середні провідних культур			x	3174,5 ^x	

Примітки до 10-ї графі: 1 – середня за 2000 рік по 6 сортах 2001 рік по 6 сортах озимої пшениці; 4 – середня за кілька років по середня даного сорту за 2000-2001 р.р.; 6 – середня даного сорту за сортах (Світоч і Погляд); 8 – дані сортовипробувань 2001 року

6	7	8	9	10	11	12
303	-	-	-	500 ⁴	0,606	-
477	-	-	-	500 ⁴	0,994	-
261	240	21	8,0	500 ⁴	0,522	0,480
395	370	25	6,4	500 ⁴	0,790	0,740
396	365	31	7,8	470	0,842	0,777
318	296	21	6,9	470	0,677	0,630
362	335	27	7,5	470	0,770	0,713
65,3	45,4	19,6	30,0	64,0 ²	1,020	0,709
29,5	20,6	8,9	30,2	39,0 ⁵	0,756	0,528
34,5	25,5	9,0	26,1	56,3 ⁶	0,613	0,453
32,0	23,0	9,0	28,1	47,7	0,671	0,482
18,0	16,7	1,3	7,2	19,4 ¹	0,928	0,861
30,6	28,1	2,5	8,1	32,9 ⁷	0,930	0,854
20,7	19,4	1,3	6,3	20,6 ⁸	1,005	0,942
15,0	13,9	1,1	7,3	19,4 ¹	0,773	0,716
32,7	31,5	1,2	3,8	32,9 ⁷	0,994	0,957
30,6	29,2	1,4	4,6	20,6 ⁸	1,485	1,417
24,3	22,7	1,6	6,6	20,6 ⁸	1,180	1,102
17,3	-	-	-	20,6 ⁸	0,840	-
31,7	29,8	1,8	5,7	32,9	0,963	0,906
21,7	20,4	1,3	6,0	20,2	1,074	1,010
24,6	23,1	1,5	5,9	26,6	1,018	0,958
x	x	x	14,7	x	0,820	0,704

озимої пшениці; 2 – даний сорт в 2001 році; 3 – середні дані за різних сортах в зонах недостатнього і нестійкого зволоження; 5 – 1998-1999 р.р.; 7 – середня за 2000 рік в “Садах України” по двох (знижені у зв’язку з неповними дозами добрив)

що і підтвердило теоретичні і експериментальні дані, наведені вище (рис. 2.12, графік Б.V).

По картоплі спостереження велися тільки в 2001 році на одному невеличкому полі (6,5 га) в ФГ «Альфа», де було отримано врожай навіть вищий від потенціалу сорту, «Рая», але в результаті значних втрат (19,6 ц/га, що становило 30% від вирощеної продукції) загальний кінцевий КРБП становив трохи більше 0,7 ч. од. Причин таких втрат кілька: по-перше 2001 році був неврожайним і бульбоплоди були дрібними; по-друге, недосконале було очищення картоплі від ґрунту комбайном, тому деякі бульби викидалися разом з ґрунтом. Якщо в 2001 році цей сорт при сортовипробуванні давав 145 ц/га, то в 2001 – менше половини (64 ц/га).

По культурі цукрової буряки КРБП становив при вирощуванні за біологічною врожайністю 0,770 ч. од. Отже втрати становили 27 ц/га, або понад 7% від вирощеного. Найвищий рівень реалізації біопотенціалу цукристих був у 2000 році в ДДГ «Кутузівка» на полі 100 га, де було вирощено по 499 ц/га при біопотенціалі 500 ц/га. А найменший КРБП 0,480 ч. од. був у 2001 році у ФГ «Альфа» на площі 115 га. У цій же фірмі були допущені в 2000 році і найбільші втрати цукросировини (56 ц/га, тобто 13% від вирощених 422 ц/га), що було в результаті невіривняного поля і недостатньої глибини ходу копачів, особливо при роботі корнезбиральної машини типу РКС. В цілому, враховуючи, що сучасні бурякозбиральні комплекси можуть забезпечити повноту збирання до 95-97%, втрати в господарствах від 6,4 до 13,4% досить значні, що і знизило загальний коефіцієнт реалізації біопотенціалу по господарствах до величини 0,480...0,777 ч. од.

По озимій пшениці загальний КРБП становив в середньому 0,606 ч. од. при середній вирощеній врожайності 36,7 ц/га, при можливості 59,2 ц/га, що свідчить про значні резерви цієї культури. Основною причиною низьких врожаїв є незабезпечення достатньої густоти і все ж таки значні

втрати при збиранні, хоч в порівнянні з іншими культурами вони відносно малі – в середньому 0,8 ц/га, що складає 2,2% при можливих 0,5...1%. В деяких випадках ці втрати стали до 1,3 ц/га (4,7%), як наприклад в СТОВ «1 Травня», де в 2000 році на полі 100 га КРБП становив всього 0,486 ч. од. Ще нижчий рівень реалізації біопотенціалу (0,343 ч. од.) був у фермера Львова в 2001 році на полі 100 га, де був досить низький врожай (21,6 ц/га при можливому 60,4 ц/га) та ще й були допущені втрати по 0,9 ц/га (4,2%). В той же рік в цьому господарстві на площі 12 га було вирощено пшениці по 51,4 ц/га при малих втратах (0,2 ц/га або 0,4%) і отримано рівень реалізації біопотенціалу досить високий – 0,848 ч. од. Майже такий рівень КРБП по пшениці (0,855 ч. од.) отримав і Белінський на площі 127 га, зібравши зерна понад 50 ц/га.

Якщо підрахувати середні коефіцієнти реалізації біопотенціалу по провідних культурах в розрізі господарств, то вони за рівнем від вищого до нижчого займають наступне положення:

ФГ Шатковського – 0,888 (117% від середнього)

ДДГ «Кутузівка» – 0,817 (108%)

ФГ Львова – 0,758 (100%)

ФГ «Альфа» – 0,677 (89%)

СТОВ «1 Травня» – 0,657 (87%).

Враховуючи дані, які отримано при дослідженні якості механізованих операцій, то рівень КРБП відображає і рівень якості, рівень агротехніки.

У господарстві Шатковського з особливою увагою відносяться до якості робіт, поля чисті від бур'янів, перед роботою кожна машина, кожен агрегат ретельно регулюється, особливо щодо технологічних параметрів в залежності від стану поля. Незначні посівні площі і неповний набір польових культур дозволяють проводити на них ретельний контроль роботи машин. Всього в господарстві в 2001 році було трохи більше 500 га.

Не без уваги якість робіт і в дослідному господарстві «Кутузівка», де хоч і понад 1400 га посівних площ, але досить високий рівень якості, вносяться органічні добрива, дякуючи розвинутій тваринницькій галузі.

Фермерське господарство Львова при не завжди ретельній наладці техніки допускає зниження якості, особливо при сівбі, формуванні густоти, що і приведе до зниження величини КРБП провідних культур. Але все ж застосування високоврожайних районованих сортів дозволяє утримувати середній рівень реалізації біопотенціалу.

Фермерське господарство «Альфа» зараз має понад 3,5 тис. га орної землі, що не дає можливості високого рівня контролю за якістю механізованих робіт. Це особливо помітно при збиранні врожаю, коли допускаються суттєві втрати вирощеного. В той же час відмічений високий рівень якості на основному обробітку ґрунту дає можливість підтримувати досить високий рівень реалізації біопотенціалу, особливо зернових культур. Щоправда великі втрати при збиранні кукурудзи на зерно, допущені в 2001 році, значно знизило загальний рівень КРБП по цьому господарству.

І, нарешті, на останньому місці серед досліджуваних господарств знаходиться СТОВ «1 Травня», в якому теж більше 3 тис. га орної землі і де недостатній контроль за якістю механізованих робіт. В результаті низький рівень КРБП по озимій пшениці, по кукурудзі на зерно, що в кінці-кінців приведе в цьому господарстві до зниження загального рівня реалізації біопотенціалу провідних культур.

Якщо розглянути в цілому провідні культури з точки зору реалізації їх біопотенціалу у виробничих умовах різнотипних господарств, то, як видно з рисунку 3.1, найвищий рівень при вирощуванні по картоплі і соняшнику, найнижчий – по озимій пшениці. За кінцевим результатом найвищий рівень реалізації по соняшнику (0,958 часток одиниці), найнижчий – по кукурудзі на зерно (0,482 часток

одиниці) за рахунок значних втрат при збиранні врожаю. А за величиною втрат при збиранні на першому місці знаходиться озима пшениця, де втрати складають всього кілька відсотків, а на останньому місці картопля, де найбільші відносні втрати в результаті збирання врожаю картоплезбиральним комбайном при низькій врожайності.

В середньому в піддослідних господарствах провідні культури забезпечили в 2000-2001 роках реалізацію біопотенціалу на 82% при втратах майже 13% біопотенціалу при збиранні врожаю. В основному це за рахунок великих втрат по картоплі і кукурудзі на зерно.

Таким чином на шляху підвищення реалізації біопотенціалу є два напрямки: перший – це збільшення реалізації при вирощуванні в основному за рахунок підвищення якості механізованих операцій сівби та догляду за рослинами, другий – це зменшення втрат при збиранні врожаю за рахунок підвищення якості роботи збиральної техніки та проведення збирання в агростроки.

Отже, приведені дослідження в господарствах не значних площах показують можливість навіть у досить складних економічних умовах реалізовувати біологічний потенціал сільгоспкультур в середньому на рівні 0,70 часток одиниці, а по соняшнику і цукрових буряках доведена можливість повної реалізації сортових можливостей цих культур.

В той же час, як видно, мають місце досить низькі рівні реалізації, навіть на межі 0,30...0,40 часток одиниці, що підтверджує необхідність ретельного контролю за якістю механізованих робіт, особливо на сівбі і при збиранні врожаю, щоб забезпечити необхідну густоту рослин та повноту збирання.

В першу чергу слід звернути увагу на механізовані роботи при сівбі озимої пшениці і при збиранні врожаю кукурудзи на зерно і цукрових буряків.

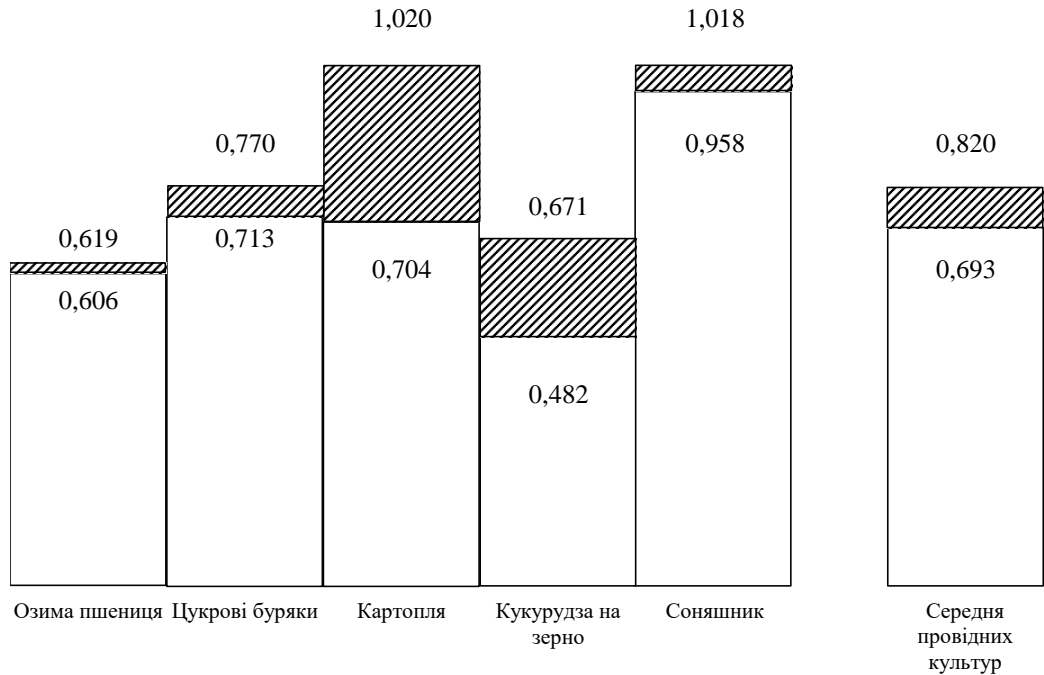


Рис. 3.1 – Коефіцієнти реалізації біопотенціалу провідних сільгоспкультур за даними досліджень на облікових полях різнотипних господарств Харківщини в 2000-2001 р.р. (заштриховано втрати біопотенціалу при збиранні врожаю).

Враховуючи, що досліджувані господарства знаходяться в різних зонах і належать до різних типів за формою власності і господарювання, вони відображають загальну картину якості механізованих робіт і їх зв'язок з біопотенціалом сільгоспкультур, що дозволяє вважати викладені рекомендації доцільними для господарств Харківщини і багатьох регіонів України, розміщених в основному в Лісостеповій і частково в Степовій кліматичних зонах.

І якщо виходити з того, що серед елементів реалізації біопотенціалу польових культур якість механізованих операцій складає 30% (див. 4 стор. обкладинки), то на основі насіння високоякісних сортів (40% біопотенціалу), при навіть незначному забезпеченні добривами, можна в сучасних умовах довести рівень КРБП провідних польових культур до 0,80 часток одиниці. А це значить довести врожайність озимої пшениці до 45...50 ц/га, цукрових буряків до 350...400 ц/га, кукурудзи на зерно до 50...60 ц/га, а соняшника до 30...35 ц/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Агррокваліметрія (Ковтун Ю.І., Мазоренко Д.І., Пастухов В.І., Джолос П.А.) За ред. Д.І. Мазоренко і Ю.І. Ковтуна. – Харків: РВП Орігінал, 2000. – 313 с.
2. Веселовський В.І., Гудзь В.П., Каліберда В.М. Основи агрономії. – Київ, Урожай, 1991. – 230 с.
3. Довідник по визначенню якості польових робіт. За ред. Сайко В.Ф. – Київ: Урожай, 1987. – 120 с.
4. Ільченко В.Ю., Калініна Л.Ф., Піддубник В.Я. Управління якістю механізованих робіт в рослинництві. – Київ: Урожай, 1986. – 65 с.
5. Ільченко В.Ю., Пастухов В.І. Аналіз і проектування екологічно безпечної ресурсозберігаючої технології виробництва кукурудзи на зерно. – Вісник Харківського державного технічного університету с.-г. «Механізація с.-г. виробництва». Вип. 1., – Харків: ХДТУСГ, 2000, - С. 119-129.
6. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. – Київ: Урожай, 1995. – 256 с.
7. Маковецький О. Проблеми переоснащення сільського господарства України новітньою технікою. – Техніка АПК, 1998, №1. – С. 9-11.
8. Машиновикористання в землеробстві. За ред. проф. Ільченка В.Ю. і доц. Нагірного Ю.П. – Київ: Урожай, 1996. – 384 с.
9. Погорілий Л. та ін. Аналіз та агромоніторинг сільськогосподарських угідь. – Техніка АПК. 1998. № 3, С. 18-20.
10. Скирта Б.К. Використання персональних комп'ютерів в організації польових робіт. – Київ: Урожай, 1993. – 240 с., С. 17-19.
11. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 1999 – 244 с.
12. Пастухов В.І. Якість роботи машин і біопотенціал сільгоспкультур. – Техніка АПК. 2001, №, С

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. Реалізація біопотенціалу сільгоспкультур, як показник якості механізованих операцій	8
1.1. Фактори, які впливають на якість механізованих операцій	8
1.2. Технологічні і екологічні питання якості.....	14
1.3. Коефіцієнт реалізації біопотенціалу культурних рослин	30
1.4. Технологічні постулати якості та система якості «поле-машина»	38
1.5. Автоматизований контроль якості.....	44
2. Рекомендації по якості головних механізованих операцій для реалізації біопотенціалу провідних польових культур.....	51
2.1. Головні операції, основні машини і найвагоміші показники якості при виробництві провідних польових культур.....	51
2.2. Вплив якості механізованих операцій на реалізацію біопотенціалу провідних польових культур.....	56
2.2.1. Особливості визначення показників якості за коефіцієнтом реалізації біопотенціалу сільгоспкультур.....	56
2.2.2. Якість механізованих операцій внесення добрив.....	58
2.2.3. Якість обробітку ґрунту орними агрегатами.....	62
2.2.4. Якість механізованих робіт при збиранні і підготовці насіннєвого матеріалу	67
2.2.5. Якість механізованого посіву та садіння	72

2.2.6. Якість механізованих робіт по догляду за рослинами	77
2.2.7. Якість механізованого збирання врожаю	84
2.3. Вплив строків механізованих операцій на рівень якості за показником реалізації біопотенціалу провідних польових культур	91
2.3.1. Строки механізованих робіт і біопотенціал сільгоспкультур	91
2.3.2. Строки механізованого внесення добрив	93
2.3.3. Строки рихлення ґрунту орними агрегатами	95
2.3.4. Строки сівби і садіння засобами механізації.....	97
2.3.5. Строки механізованого догляду за рослинами	99
2.3.6. Строки механізованого збирання врожаю	102
3. Результати реалізації біопотенціалу провідних польових культур в залежності від якості механізованих операцій в різнотипних господарствах.....	106
Рекомендована література	120

Наукове видання
Пастухов Валерій Іванович
**Якість механізованих технологічних операцій і біопотенціал
польових культур**

Технічний редактор Ю.І. Ковтун
Комп'ютерний набір та верстка В.О. Затлер, Є.В. Куценко

Підписано до друку 9.09.2002. Формат 60x84 1/16. Папір друкарський.
Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 7,6. Тираж
300 прим.

ЧП „Ранок-НТ”.
61145.Харків, вул. Космічна, 21а.