**АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ**

**ВРОЖАЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ**

### ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Дослідження проводились впродовж 1986-2002 років на дослідному полі кафедри рослинництва і луківництва Львівського державного аграрного університету та на полях філіалу кафедри - агрофірми "Підлісне" Жовківського району Львівської області. Досліди закладались на сірих і темно-сірих опідзолених ґрунтах, які займають понад 50% у структурі ґрунтового покриву західного Лісостепу України. Це дає можливість вважати, що польові дослідження проводили в типових для зони ґрунтових умовах. Агротехнічні властивості ґрунтового покриву характеризуються такими показниками: вміст гумусу в орному шарі невисокий (2,23-3,20%), що свідчить про низьку природну родючість цих ґрунтів. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної і нейтральна, рН сольової витяжки 5,9-6,5. Забезпеченість легкогідролізованим азотом становить 41-62 мг, рухомого фосфору - 89-140 мг, калію - 68-94 мг на 1 кг ґрунту. Гранулометричний склад ґрунту - легкосуглинковий.

Клімат зони західного Лісостепу України помірно теплий з середньою багаторічною температурою повітря 7,4°С. Найвища середньорічна температура була в 1989-1990рр. і 1999-2000рр.- 9,0°С та в 1997/98рр. - 8,9°С. Майже в усі роки досліджень річна температура перевищувала середній багаторічний показник. Тільки в 1995-1996рр. вона знизилась до 6,3 °С, але це відбулося за рахунок тривалих морозів у грудні-березні.

Сума опадів за рік була найвищою у 1988/89рр. і 1997/98рр., коли випадало відповідно 844 і 874 мм, що на 183 та 213 мм більше від середньої багаторічної норми (661 мм). У ці роки випадала значна кількість опадів під час весняно-літньої вегетації - 473 мм і 458 мм, за період з квітня до липня. Незважаючи на це, зменшення врожайності від перезволоження не спостерігалося. За роки досліджень нестача вологи відчувалась тільки влітку 1995 року. Крім того, в цей вегетаційний рік (1994/95рр.) була найменша кількість опадів (533 мм), тривалий період (з другої половини червня до кінця липня) - не було дощів.

Отже, в роки досліджень гідротермічні умови відрізнялися між собою і від середньої багаторічної норми. Проте в цілому не спостерігалося екстремальних умов, які б істотно вплинули на зниження продуктивності озимої пшениці. Несприятливим можна вважати 1994-1995 рік, коли висока температура (8,6 °С) поєдналася з низькою кількістю опадів (533 мм).

Дослідження проводилисьза схемою двох трифакторних, дев'яти двофакторних і восьми однофакторних дослідів. Облікова площа ділянки становила 50 м , повторність — триразова, що відповідає вимогам проведення дослідів із зерновими культурами. Чергування варіантів у повторенні було послідовне або рендомізоване. Польові досліди закладались і виконувались з урахуванням усіх вимог методики дослідної справи за Б.А.Доспєховим (1985).

Супутні аналізи зразків ґрунту та рослинного матеріалу проводилизазагальноприйнятими методиками:

- Легкогідролізованого азоту за Тюріним-Кононовою, рухомих форм фосфору і калію - за Чириковим, вміст гумусу - за Тюріним, рН - за методом ЦИНАО;

- Польову схожість, густоту рослин в осінній період, виживання рослин у процесі перезимівлі, густоту рослин перед збиранням визначали на закріплених ділянках площею 0,25 м2 у чотирьох місцях по діагоналі ділянки, що в сумі становили 1м2;

- Відбір снопового матеріалу проводили за один-два дні до початку збирання врожаю з площі 0,25м2 у чотирьох місцях ділянки. Структурний аналіз урожаю проводився за „Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур”;

- Площу листкової поверхні визначали за методом “висічок”. На цій основі визначали фотосинтетичний потенціал та чисту продуктивність посівів згідно із загальноприйнятою методикою за основними фазами вегетації та за вегетаційний період;

- Натуру зерна визначали за державним стандартом 10840-64;

- Скловидність зерна встановлювали за державним стандартом 10987-76;

- Визначення маси 1000 зерен за державним стандартом 10842-82;

- Вміст в зерні сирої клейковини та її якість визначали за державним стандартом 113586.1-68;

- Вміст загального азоту в зерні встановлювали за Кельдалем згідно стандарту 10846-91;

- Облік урожаю проводили методом поділянкового обмолоту озимої пшениці комбайном "Сампо 500" з наступною очисткою зерна і перерахунком на 100% чистоту та на 14%-ну вологість;

- Математичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу згідно методики Б.А.Доспєхова (1985) та застосування комп’ютерної програми “Statistica 5,0;

- Економічну ефективність досліджуваних агрозаходів вирощування сортів озимої пшениці оцінювали за загальноприйнятою методикою - за витратами на 1га,сумарним прибутком, собівартістю 1 ц зерна і рівнем рентабельності;

- Енергетичну ефективність агрозаходів і технологій визначали за методикою O.K. Медведовського таП.І. Іваненка”(1988).

 **ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКА НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА**

 **ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

 Кращим попередником для озимої пшениці у західному Лісостепу України є багаторічні бобові трави. Це основний чинник біологізації інтенсивних технологій. Наші дослідження показують, що сівба після конюшини на один укіс і на два укоси дає майже однакові результати - в середньому на всіх фонах добрив відповідно 60,8 ц/га та 60,1 ц/га (табл.1). Ефект напівпарового обробітку ґрунту після конюшини на один укіс оцінюється незначним приростом зерна - 0,7 ц/га. Різниця в урожайності на фонах N60-120P60-120K60-120 не перевищує 0,9 ц/га і тільки при найнижчій нормі добрив (N30P30К30) зростає до 1,7 ц/га.

Таблиця 1

Урожайність озимої пшениці Миронівська 61 залежно від попередника і норми добрив, ц/га, 1994-1996рр.\*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Попередник | Норма добрив | Середнє за попередни­ками |
|  | N30P30K30 | N60P60K60 | N90P90K90 | N120P120K120 |  |
| Конюшина на 1 укіс | 55,9 | 59,1 | 63,2 | 64,9 | 60,8 |
| Конюшина на 2 укоси | 54,2 | 58,2 | 62,9 | 65,1 | 60,1 |
| Конюшина з приорю­ванням другого укосу | 60,1 | 63,0 | 65,1 | 66,2 | 63,6 |
| Горох | 49,3 | 53,4 | 56,8 | 58,9 | 54,6 |
| Картопля | 46,0 | 51,2 | 53,9 | 55,8 | 51,3 |
| Кукурудза на силос | 36,6 | 42,7 | 46,5 | 49,7 | 43,9 |
| Середнє на фонах добрив | 50,3 | 54,6 | 58,1 | 60,0 |  |
| НІР 0,5, ц/га | для попередника 1,4-1,8; для добрив 1,1-1,4: для взаємодії АВ 2,7-3,5 |

\* Азотні добрива під озиму пшеницю вносили у підживлення: N30P30К30 - N30 (ІІІ етап); N60P60К60 - N60 (ІІІ етап); N90P90К90 - N30 (ІІІ етап) + N60 (IV етап); N120P120К120 - N60 (ІІІ етап) + N60 (IV етап);

Приорювання зеленої маси другого укосу конюшини забезпечило найвищу врожайність на всіх варіантах удобрення - від 60,1 ц/га на фоні N30P30К30 до 66,2 ц/га на фоні N120P120К120. У середньому на фонах добрив, порівняно з конюшиною на один і два укоси, приріст становить 2,8-3,5 ц/га. Майже не має переваги (1,1 ц/га) приорювання зеленої маси конюшини на фоні N120P120К120. Зате на фоні N60P60К60 віддача від приорювання конюшини оцінюється в 4,8 ц/га, а на фоні N30P30К30 зростає до 5,9 ц/га. Розміщення озимої пшениці після гороху приводило до значного падіння врожайності порівняно з варіантами сівби після конюшини. Різниця в урожаї між варіантом після гороху і варіантом з приорюванням конюшини становить 7,3-10,8 ц/га. У середньому на фонах добрив урожайність пшениці після гороху була меншою на 9 ц/га. Після картоплі продуктивність озимої пшениці зменшилась порівняно з горохом в середньому на 3,3 ц/га. Після кукурудзи на силос урожайність знизилась порівняно з сівбою після конюшини з приорюванням зеленої маси на 16,5- 23,5 ц/га.

Аналіз даних табл.1 показує, що урожайність на рівні 50 ц/га можна одержати після гороху при внесенні N30P30К30. Після картоплі для формування такого врожаю необхідно вносити N60P60К60, а при розміщенні після кукурудзи норму мінеральних добрив необхідно збільшити до N120P120К120. Сівба пшениці після конюшини з приорюванням другого укосу забезпечила урожайність 60,1 ц/га при внесенні N30P30К30, тоді як, сіючи озиму пшеницю після гороху, картоплі і кукурудзи, такого рівня врожаю не досягаємо навіть при внесенні N120P120К120. Тобто за впливом на продуктивність, розміщення пшениці після конюшини з приорюванням зеленої маси другого укосу рівноцінне внесенню мінеральних добрив у дозі N90P90К90.

Найвищі показники скловидності зерна (82 - 83%), маси 1000 зерен (49,0 **-**49,6 г), вмісту сирої клейковини (29,0 - 30,2 %) і білка (13,9 - 14,0 %) були при сівбі пшениці після конюшини (табл.2). Розміщення озимини після інших попередників приводило до зменшення показників якості зерна. Встановлено тісну пряму кореляційну залежність між показниками врожайності та якості зерна, зокрема з скловидністю (г=0,977), натурою зерна (г=0,915), масою 1000 зерен (г=0,985), вмістом клейковини (г=0,979) і білка (г=0,961).

Таблиця 2

Якість зерна озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від попередника, 1994-1996 pp.\*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Попередник | Скловид-ність,% | Натура зерна, г/л | Маса 1000 зерен,г | Вміст, % |
|  |  |  |  | сирої клейковини | Білка |
| Конюшина на 1 укіс | 82 | 781 | 49,4 | 30,0 | 14,0 |
| Конюшина на 2 укоси | 82 | 777 | 49,0 | 29,0 | 13,9 |
| Конюшина, другий укіс приорюється | 83 | 780 | 49,6 | 30,2 | 14,0 |
| Горох | 80 | 773 | 48,1 | 28,6 | 13,6 |
| Картопля | 76 | 775 | 47,5 | 28,0 | 13,5 |
| Кукурудза на силос | 70 | 770 | 45,0 | 26,2 | 12,5 |

\* На фоні добрив N60P60K60

 **УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО**

 **ВІД УДОБРЕННЯ**

У західних областях України завдяки достатній вологозабезпеченості ефективність добрив досить висока. Найвищі врожаї озимої пшениці одержують при внесенні всієї норми фосфорних і калійних добрив під основний обробіток ґрунту, а азотних роздрібнено у весняно-літній період вегетації. Найскладніше встановити оптимальні дози і строки внесення азоту.

Результати вивчення впливу мінеральних добрив (N0P0K0, N40P30K30, N80P60K60, N120P90K90) за різних норм висіву (3,0; 4,0; 5,0 млн./га) на продуктивність сортів Миронівська 61 і Циганка подано в табл.3.

У середньому за три роки на фоні N40P30K30 порівняно з варіантом без добрив, приріст зерна у сорту Миронівська 61 становить 7,4-11,4 ц/га, у сорту Циганка – 7,3-10,0 ц/га. Збільшення норми мінеральних добрив до N80P60K60 забезпечило приріст до контролю у сорту Миронівська 61 на 15,4-20,7 ц/га, у сорту Циганка на 12,5-19,4 ц/га. При внесенні N120P90K90 урожайність зростає порівняно з варіантом без добрив у сорту Миронівська 61 на 22,4-29,4 ц/га, у сорту Циганка на 17,7-25,2 ц/га.

Вищі прирости зерна, а отже й ефективніше використання мінеральних добрив, виявлено на варіантах з нормою висіву 3,0 млн./га, менші при нормі висіву 5,0 млн./га.

Сорт Циганка, як більш пластичний, на варіанті без добрив переважає за врожайністю сорт Миронівська 61 на 5,0-6,0 ц/га. Менші прирости зерна у Циганки від добрив можна пояснити вищою врожайністю на контролі – 32,2-34,6 ц/га (табл.3). На всіх фонах добрив сорт Циганка формує більшу

Таблиця 3

Вплив норм добрив на врожайність зерна сортів озимої пшениці за різних норм висіву

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Фон добрив | Норма висіву, млн./га | Роки | Приріст урожаю |
|  |  |  | 1999 | 2000 | 2001 | середнє за три роки | ц/га | % |
| Миронівська 61 | N0P0K0 | 3,0 | 29,1 | 31,2 | 18,3 | 26,2 | - | - |
|  |  | 4,0 | 30,6 | 32,1 | 22,5 | 28,4 | 2,2 | 8,4 |
|  |  | 5,0 | 28,9  | 33,8 | 26,1 | 29,6 | 3,4 | 13,0 |
|  | P30K30 + N40 (ІІІ) | 3,0 | 41,9 | 43,1 | 27,8 | 37,6 | 11,4 | 43,5 |
|  |  | 4,0 | 42,4 | 43,9 | 28,9 | 38,4 | 12,2 | 46,6 |
|  |  | 5,0 | 38,6 | 42,1 | 30,3 | 37,0 | 10,8 | 41,2 |
|  | P60K60 + N40 (ІІІ) +N40 (ІV) | 3,0 | 50,0 | 54,2 | 36,5 | 46,9 | 20,7 | 79,0 |
|  |  | 4,0 | 50,2 | 53,6 | 35,1 | 46,3 | 20,1 | 76,7 |
|  |  | 5,0 | 46,2 | 50,7 | 38,1 | 45,0 | 18,8 | 71,8 |
|  | P90K90 + N40 (ІІІ) +N50 (ІV) +N30 (VIII) | 3,0 | 57,3 | 62,3 | 47,2 | 55,6 | 29,4 | 112,2 |
|  |  | 4,0 | 56,0 | 60,1 | 46,2 | 54,1 | 27,9 | 106,5 |
|  |  | 5,0 | 53,4 | 57,8 | 44,8 | 52,0 | 25,8 | 98,5 |
| Циганка | N0P0K0 | 3,0 | 37,2 | 37,9 | 21,5 | 32,2 | 6,0 | 22,9 |
|  |  | 4,0 | 38,8 | 42,3 | 24,7 | 33,8 | 7,6 | 29,0 |
|  |  | 5,0 | 34,6 | 40,1 | 29,1 | 34,6 | 8,4 | 32,1 |
|  | P30K30 + N40 (ІІІ) | 3,0 | 50,2 | 53,8 | 22,6 | 42,2 | 16,0 | 61,1 |
|  |  | 4,0 | 49,3 | 52,6 | 25,0 | 42,3 | 16,1 | 61,4 |
|  |  | 5,0 | 46,9 | 50,1 | 28,7 | 41,9 | 15,7 | 59,9 |
|  | P60K60 + N40 (ІІІ) +N40 (ІV) | 3,0 | 60,1 | 67,3 | 27,4 | 51,6 | 25,4 | 96,9 |
|  |  | 4,0 | 58,4 | 64,4 | 25,4 | 49,4 | 23,2 | 88,5 |
|  |  | 5,0 | 55,1 | 64,0 | 22,2 | 47,1 | 20,9 | 79,8 |
|  | P90K90 + N40 (ІІІ) +N50 (ІV) +N30 (VIII) | 3,0 | 64,4 | 69,4 | 38,4 | 57,4 | 31,2 | 119,1 |
|  |  | 4,0 | 62,2 | 67,0 | 36,4 | 55,2 | 29,0 | 110,7 |
|  |  | 5,0 | 57,3 | 64,1 | 35,5 | 52,3 | 26,1 | 99,6 |
| Середній урожай | 46,1 | 51,7 | 30,9 | 43,0 |  |  |

продуктивність рослин, ніж Миронівська 61, що пояснюється вищою продуктивною кущистістю, густотою колосся і масою зерна з колоса у Циганки.

У пізніших наших дослідженнях у 2000-2002 рр. підвищення норми добрив з N0P0K0 до N60P40K40 забезпечило приріст урожаю у дев'яти сортів у середньому на 16,0 ц/га з відхиленням у межах 12,6 ц/га у Копилівчанки і 19,3 ц/га у сорту Мирхад. На фоні N120P80K80 приріст в середньому становить 29,3 ц/га, найменший він у Копилівчанки – 26,2 ц/га і найвищий у Миронівської 68 – 31,8 ц/га.

Згідно численних наукових рекомендацій норма внесення азотних добрив при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією становить 120 кг/га д.р. Тому в 1988-1991 pp. вивчались варіанти роздрібненого внесення цієї дози після однорічних трав на трьох сортах і шести нормах висіву (табл.4). Найвищий урожай у всіх сортів забезпечувало внесення добрив за схемою варіанта Д - 60,8-69,5 ц/га. Азот, внесений на початку весняної вегетації (III етап органогенезу), використовується на формування оптимального стеблостою. Основна частина азоту (N60) вноситься в кінці кущіння (IV етап), що забезпечує інтенсивне наростання фотосинтетичного апарату та закладання високопродуктивного колоса. Азот третього підживлення сприяє формуванню виповненого зерна, продовжує роботу фотосинтетичного апарату, підвищує якість зерна.

Дворазове внесення азоту за схемою Г виявилось дещо менш продуктивним порівняно з варіантом Д. Урожайність зменшилась залежно від сорту на 0,3-2,1 ц/га. Це можна пояснити тим, що запасів азоту, внесеного рано навесні (N60, II етап), не вистачає в кінці фази виходу в трубку, а внесення його на VIII етапі не може компенсувати нестачу. НІР05, ц/га для сорту 0,6-0,8; для добрив 0,9-1,3; для норми висіву 0,8-1,1; для взаємодії АВС 2,5-3,5.

Осіннє внесення азоту (варіант Б) виявилось не тільки неефективним, а й привело до значного зниження врожайності. Так, урожайність у сорту Щедра Полісся на варіанті Б знизилась порівняно з варіантом Д на 5,7 ц/га, у сорту Миронівська 61 - на 2,8 ц/га, у сорту Киянка - на 3,8 ц/га (табл.4).

Ще нижчим був урожай на варіанті В, де азотні добрива вперше застосували в кінці кущіння (IV етап), а найменшим - на варіанті А без азотних добрив.

За такою ж схемою вносили азотні добрива у дослідженнях 1996-1998 років. У середньому за три роки найменший урожай (36,7 ц/га і 38,2 ц/га) одержано на варіанті А, де не вносились азотні добрива. Найменший приріст зерна в обох сортів був при застосуванні добрив за схемою варіанта В (табл.5). Тут урожайність зросла у сорту Миронівська 61 до 52,4 ц/га, а в сорту Мирлебен - до 54,5 ц/га, що більше порівняно з варіантом А, відповідно на 15,7 ц/га (42,8%) і 16,3 ц/га (42,6%).

Таблиця 4

 Продуктивність сортів озимої пшениці залежно від норм висіву і азотного живлення, ц/га, 1988-1991рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Норма висіву, млн. схожих насінин на 1 га | АР90К120 (восени) | БР90К120 + N30 (восени) + N30 (ІІІ етап) + N30 (ІV) + N30 (VIII) | ВР90К120 + N60 (ІV) + N60 (VIII) | ГР90К120 + N60 (ІI) + N60 (VIII) | ДР90К120 + N30 (ІI) + N60 (ІV) + N30 (VIII) | Серед­нє за нор­мами висіву | Середнє для сорту |
| Щедра Полісся | 3,0 | 42,1 | 60,1 | 57,9 | 65,0 | 67,0 | 58,5 | 58,5 |
|  | 3,5 | 42,0 | 61,8 | 58,3 | 65,0 | 67,2 | 58,8 |  |
|  | 4,0 | 42,5 | 61,0 | 57,5 | 64,9 | 67,5 | 58,7 |  |
|  | 4,5 | 43,3 | 60,8 | 57,1 | 64,4 | 66,0 | 58,3 |  |
|  | 5,0 | 43,5 | 60,5 | 56,0 | 64,0 | 65,6 | 57,9 |  |
|  | 5,5 | 44,0 | 60,0 | 55,2 | 64,3 | 64,1 | 57,7 |  |
| Середнє на фонах | 42,9 | 60,7 | 57,0 | 64,6 | 66,4 |  |  |
| Миронівська 61 | 3,0 | 43,1 | 67,0 | 60,6 | 69,2 | 69,9 | 62,0 | 61,3 |
|  | 3,5 | 43,6 | 67,7 | 60,8 | 69,0 | 70,5 | 62,3 |  |
|  | 4.0 | 43,0 | 67,5 | 60,0 | 68,1 | 70,0 | 61,7 |  |
|  | 4.5 | 42,6 | 67,0 | 60,4 | 67,0 | 69,4 | 61,3 |  |
|  | 5,0 | 41,5 | 66,0 | 60,0 | 67,0 | 69,0 | 60,7 |  |
|  | 5,5 | 41,2 | 65,0 | 59,4 | 64,1 | 68,2 | 59,6 |  |
| Середнє на фонах | 42,5 | 66,7 | 60,2 | 67,4 | 69,5 |  |  |
| Киянка\* | 3,0 | 37,5 | 56,5 | 52,0 | 60,3 | 61,5 | 53,6 | 53,9 |
|  | 3,5 | 37,9 | 56,5 | 51,9 | 60,4 | 61,3 | 53,6 |  |
|  | 4,0 | 38,6 | 57,1 | 52,9 | 60,8 | 61,4 | 54,2 |  |
|  | 4,5 | 38,2 | 57,2 | 53,9 | 60,2 | 60,9 | 54,1 |  |
|  | 5,0 | 38,4 | 57,6 | 53,8 | 60,2 | 60,0 | 54,2 |  |
|  | 5,5 | 38,0 | 57,1 | 54,7 | 60,8 | 59,7 | 54,1 |  |
| Середнє на фонах | 38,1 | 57,0 | 53,2 | 60,5 | 60,8 |  |  |
| НІР 05, ц/га |  для сорту 1,8-2,8; для добрив 1,3-2,2; для норми висіву 1,5-2,1; для взаємодії АВС 1,7-2,8 |

Таблиця 5

Вплив строків і доз внесення азоту на врожайність сортів озимої пшениці

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Варіант внесення азоту | Урожайність, ц/га | Приріст урожаю |
|  | 1996р. | 1997р. | 1998р. | Середнє | ц/га | % |
| Миронівська 61 |
| А Р90К120 (восени) | 37,0 | 32,6 | 40,5 | 36,7 | - | - |
| Б Р90К120 + N30 (восени) + N30 (ІІІ етап) + N30 (ІV) + N30 (VIII) | 57,2 | 52,4 | 60,8 | 56,8 | 20,1 | 54,8 |
| В Р90К120 + N60 (ІV) + N60 (VIII) | 54,1 | 46,9 | 56,2 | 52,4 | 15,7 | 42,8 |
| Г Р90К120 + N60 (ІI) + N60 (VIII) | 59,0 | 51,9 | 64,3 | 58,4 | 21,7 | 59,1 |
| Д Р90К120 + N30 (ІI) + N60 (ІV) + N30 (VIII) | 60,7 | 56,9 | 65,1 | 60,9 | 24,2 | 65,9 |
| Мирлебен |
| А Р90К120 (восени) | 39,0 | 33,3 | 42,3 | 38,2 | - | - |
| Б Р90К120 + N30 (восени) + N30 (ІІІ етап) + N30 (ІV) + N30 (VIII) | 61,1 | 52,7 | 64,1 | 59,3 | 21,1 | 55,2 |
| В Р90К120 + N60 (ІV) + N60 (VIII) | 55,4 | 48,1 | 60,0 | 54,5 | 16,3 | 42,6 |
| Г Р90К120 + N60 (ІI) + N60 (VIII) | 62,3 | 55,7 | 65,6 | 61,2 | 23,0 | 60,2 |
| Д Р90К120 + N30 (ІI) + N60 (ІV) + N30 (VIII) | 65,1 | 60,5 | 67,9 | 64,5 | 26,3 | 68,8 |
| НІР 05, ц/га | 4,8 | 4,5 | 5,1 |  |  |  |

Рівномірне використання азоту впродовж вегетаційного періоду, починаючи з осіннього внесення, на варіанті Б спричинило підвищення урожайності порівняно з варіантом В. У сорту Миронівська 61 урожайність зросла до 56,8 ц/га, що на 4,4 ц/га вище, ніж на варіанті В. У сорту Мирлебен цей приріст становить 4,8 ц/га. На варіанті Г урожайність зросла на 6 ц/га у сорту Миронівська 61 та на 6,7 ц/га у сорту Мирлебен порівняно з варіантом В. Приріст урожаю відбувся за рахунок зростання продуктивного стеблостою. Найвища врожайність зафіксована на варіанті Д. Порівняно з варіантом А вона зросла у сорту Миронівська 61 на 24,2 ц/га, або на 65,9%, а в сорту Мирлебен на 26,3 ц/га, або на 68,8%.

На підставі цих даних можна стверджувати, що в умовах західного регіону України осіннє внесення азоту менш ефективне, ніж весняно-літнє підживлення озимої пшениці. Проте основну частину азоту потрібно внести на ранніх етапах весняної вегетації. Якщо запізнитись з першим підживленням і провести його в кінці кущіння, продуктивність посівів знижується. Так, внесення азоту по 60 кг/га д.р. на IV і VIII етапах (варіант В) виявилось у наших дослідженнях найменш ефективним.

Залежність урожайності зерна озимої пшениці від доз і строків внесення азоту можна виразити у вигляді рівнянь регресії: для сорту Щедра Полісся – Y = 42,7+7,976Х1 + 42,866X2+7,537X22-72,507Xз+12,276 Хз2 + 50,235Х4 - 8,167X42, R=0,927; для сорту Миронівська 61 – Y= 42,5 + 7,706X1 + 36,243Хз- 4,653X22 + 33,468Хз - 4,379Хз2 - 51,177Х4 +7,833Х42, R=0,951; для сорту Мирлебен - Y=38,2 + 1,493Х1 - 15,049Х2+3,196Х22-11,327Хз+ 2,390Хз2 + 16,706Х4 - 2,833Х42, R=0,911, де Y - врожайність сорту, ц/га; Х1 - норма внесення азоту восени + азот на III етапі органогенезу; Х2 - норма азоту на II етапі; Хз - норма азоту на IV етапі; Х4 - норма азоту на VIII етапі.

Порівняння урожайності на варіанті А (контроль) з іншими варіантами показує, що за рахунок внесення N120 одержуємо приріст врожаю в межах 23,5-27,0 ц/га при найкращому розподілі азоту під час вегетації. Приріст зменшується до 14,1-17,7 ц/га при пізніх строках підживлення (див. табл.4,5).

Під впливом різних доз і строків внесення азоту змінюється якість зерна. Показники якості зростають на всіх варіантах, де застосовувався азот. Так, скловидність зросла порівняно з контролем на 22-31%. Значно менша на контролі також натура зерна (табл.6).

Таблиця 6

Якість зерна озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від строків і норм внесення азотного добрива, 1996-1998рр.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант внесення азоту | Скловид­ність, % | Натура зерна, г/л | Маса 1000 зерен, г | Вміст, % |
|  |  |  |  | сирої клейковини | Білка |
| А Р90К120 (восени) | 60 | 742 | 41,2 | 21,7 | 11,2 |
| Б Р90К120 + N30 (восени) + N30 (ІІІ етап) + N30 (ІV) + N30 (VIII) | 82 | 785 | 45,0 | 27,5 | 12,9 |
| В Р90К120 + N60 (ІV) + N60 (VIII) | 91 | 795 | 48,1 | 31,9 | 14,4 |
| Г Р90К120 + N60 (ІI) + N60 (VIII) | 86 | 790 | 46,3 | 29,2 | 13,8 |
| Д Р90К120 + N30 (ІI) + N60 (ІV) + N30 (VIII) | 83 | 788 | 47,0 | 28,6 | 13,1 |

Маса 1000 зерен найбільше зростає при застосуванні азоту у пізніших фазах розвитку рослин. Тому найвищою маса 1000 зерен виявилася на варіанті В (48,1г). Вміст сирої клейковини і білка теж був найвищим при внесенні азоту на IV етапі (N60) і VIII етапі (N60). Високими ці показники були на варіантах Г і Д, де значна частина азоту теж вносилась на IV і VIII етапах. Існує тісна пряма кореляційна залежність між показниками врожайності та якості зерна, а саме, з скловидністю (r=0,832), натурою зерна (г=0,898), масою 1000 зерен (г=0,806), вмістом клейковини (г=0,755) та білка (г=0,713).

Позитивний вплив азотних добрив на якість зерна спостерігається і в сорту Мирлебен.

 **ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

З метою визначення найкращого складу агрегату для ***передпосівного обробітку ґрунту*** проводились польові дослідження за схемою, поданою в табл.6. До передпосівного обробітку після оранки було проведено дві культивації за допомогою КПС-4 з боронами. Першу культивацію зроблено зразу ж після оранки, другу - через два тижні після оранки, а третю через 4 тижні після оранки проводили агрегатами згідно варіантів досліду.

Найменша продуктивність рослин (49,3 ц/га) була при використанні для передпосівної підготовки ґрунту культиватора КПС-4. Заміна культиватора КПС-4 простим агрегатом, що складається з кільчасто-шпорових котків та важких і посівних борін, сприяє збільшенню врожайності на 3,3 ц/га, або 6,7% (табл.7).

Урожайність при використанні УСМК-5,4 підвищилась до 55,7 ц/га, щона 6,4 ц/га, або 13,0% більше порівняно з обробітком ґрунту за допомогою КПС-4.

Найвища врожайність у досліді була при підготовці ґрунту комбінованим агрегатом РВК-3,6, де вона становила 58,1 ц/га. Це на 8,8 ц/га, або 17,8% більше, ніж при використанні культиватора КПС-4.

Таблиця 7

Урожайність зерна озимої пшениці сорту Мирлебен залежно від способу передпосівного обробітку ґрунту

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Склад агрегату | Урожайність, ц/га | Приріст урожаю |
|  | 1994р. | 1995р. | 1996р. | Середнє | ц/га | % |
| КПС-4 + 4БЗТС-1,0 | 56,7 | 51,2 | 40,0 | 49,3 | - | - |
| УСМК-5,4 + 93БП-0,6 | 65,9 | 57,0 | 44,2 | 55,7 | 6,4 | 13,0 |
| РВК-3,6 + 6 ЗБП-0,6 | 67,6 | 60,4 | 46,3 | 58,1 | 8,8 | 17,8 |
| ЗККШ-б+бБЗТС-1,0 +10 ЗБП-0,6 | 61,9 | 54,5 | 41,4 | 52,6 | 3,3 | 6,7 |
| НІР05, ц/га | 2,5 | 2,2 | 2,8 |  |

З появою якіснішої техніки у 1997-1999рр. до схеми досліду було включено обробіток ґрунту за допомогою комбінатора ЛК-4 (Львів). Різниця в урожайності на варіантах з обробітком РВК-3,6 (60,2 ц/га) і ЛК-4 (58,4 ц/га) становить лише 1,8 ц/га. При цьому ґрунт не переущільнюється і добре розробляється навіть після не дуже якісної оранки. Особливо перспективним такий обробіток є на чистих від бур'янів полях та при відсутності можливостей провести триразовий обробіток для знищення бур'янів.

Використання тієї чи іншої сівалки дає різні ***способи сівби*** і визначає площу живлення, що впливає на врожайність озимої пшениці. Найменша продуктивність озимої пшениці була при рядковому способі сівби сівалкою СЗ-3,6 з дисковими сошниками - 48,0 ц/га (табл.8). При тому ж способі сівби застосування сівалки з анкерними сошниками (СЗА-3,6) дало приріст зерна на 1 ц/га або 2,1%. Використання сівалки СЗУ-3,6 для вузькорядного способу сівби забезпечило ріст продуктивності на 1,8 ц/га, або 3,7% за рахунок рівномірнішого розміщення насіння на площі, що привело до збільшення густот продуктивного стеблостою і маси зерна з колоса. Найкращі результати одержано при сівбі сівалкою СЗЛ-3,6 з анкерними сошниками і відстанню між рядками 7,5 см. Урожайність тут становить 52,6 ц/га, що на 4,6 ц/га, або 9,6% вище, ніж при сівбі сівалкою СЗ-3,6. Отже, кращі результати забезпечують сівалки з анкерними сошниками і шириною міжрядь 7,5 см.

Таблиця 8

 Урожайність зерна озимої пшениці сорту Мирлебен залежно від способу сівби і типу сошника, ц/га

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант досліду | 1993р. | 1994р. | 1995р. | Середнє | Приріст урожаю |
|  |  |  |  |  | ц/га | % |
| СЗ-3,6 | 52,0 | 47,0 | 45,0 | 48,0 | - | - |
| СЗУ-3,6 | 56,1 | 47,1 | 46,2 | 49,8 | 1,8 | 3,7 |
| СЗЛ-3,6 | 57,5 | 51,9 | 48,4 | 52,6 | 4,6 | 9,6 |
| СЗА-3,6 | 52,1 | 49,1 | 45,8 | 49,0 | 1,0 | 2,1 |
| НІР05, ц/га | 2,3 | 2,5 | 2,3 |  |

Вивчення способів сівби дало наступні результати. Висока врожайність була при вузькорядному (61,2 ц/га), розкидному (61,4 ц/га) і перехресному (61,7 ц/га) способах сівби (табл. 9).

При розміщенні рядків на відстані 12 см урожайність зменшилась порівняно з вузькорядним способом лише на1,2 ц/га. Дослідження показали, що чим більша ширина міжрядь, тим менша продуктивність рядкових посівів. Так, при звичайному рядковому (15 см) способі сівби урожайність зменшилась на 3,1 ц/га порівняно з вузькорядним. Збільшення ширини міжрядь до 22,5 см і 30 см привело до зниження продуктивності відповідно на 1,1 і 3,2 ц/га. Найкращі результати одержані у варіанті з точним висівом. Урожайність зросла на 4,4 ц/га порівняно з вузькорядним способом і на 7,5 ц/га порівняно з рядковим. Необхідно врахувати, що такий приріст одержано при нормі висіву 4,0 млн./га у всіх варіантах.

Таблиця9

Вплив способу сівби на урожайність зерна озимої пшениці сорту Миронівська 61

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Спосіб сівби | Урожайність, ц/га | Приріст урожаю |
|  | 1991р. | 1992р. | 1993р. | середнє | ц/га | % |
| Вузькорядний, 7,5см | 58,5 | 61,7 | 63,4 | 61,2 | 3,1 | 5,3 |
| Рядковий,12 см | 58,0 | 57,8 | 64,2 | 60,0 | 1,9 | 3,3 |
| Рядковий,15 см | 55,2 | 58,3 | 60,8 | 58,1 | - | - |
| Рядковий, 22,5 см | 56,1 | 54,3 | 60,6 | 57,0 | -1,1 | -1,9 |
| Рядковий, 30 см | 52,5 | 55,0 | 57,2 | 54,9 | -3,2 | -5,5 |
| Перехресний, 7,5х7,5см | 60,3 | 61,8 | 63,0 | 61,7 | 3,6 | 6,2 |
| Розкидний, НРУ-0,5 | 55,7 | 58,3 | 60,0 | 58,0 | -0.1 | -0,2 |
| Розкидний, сівалка без насіннєпроводів | 60,8 | 61,1 | 62,3 | 61,4 | 3,3 | 5,7 |
| Точний висів вручну, 5х5см | 63,4  | 63,4 | 68,2 | 65,6 | 7,5 | 12,9 |
| НІР 05 ,  | 2,6  | 3,0  | 2,7  |   |   |   |

 Точний висів дає можливість формувати схематичну площу живлення у вигляді квадрата чи ромба. На наш погляд, спосіб сівби, який би забезпечував розташування насіння на площі за схемою ромба, є найкращим для зернових культур. Це підтверджується математичними розрахунками і результатами польових досліджень. У мікроділяночному досліді вивчалося вісім ***площ живлення*** рослин (табл.10).

Найменша врожайність в середньому за три роки (50,5 ц/га), як і очікувалось, була на контролі при рядковому способі сівби. У другому варіанті норма висіву зросла до 625 насінин на 1 м2 або до 281 кг/га, але за рахунок рівномірного розподілу насіння за схемою 4 х 4 см покращувались умови росту озимої пшениці, проте врожайність підвищилась лише на 2,4 ц/га, або на 4,8%.

Порівняння першого і третього варіантів чітко показує переваги точного висіву насіння. В обох варіантах площі живлення висіву були рівні - 25 см2. Проте формування ідеальної площі живлення, створення сприятливих умов для росту рослин і зменшення за рахунок цього внутрівидової боротьби забезпечило приріст урожаю на 5,9 ц/га, або на 11,7%.

Таблиця 10

Продуктивність озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від площі живлення

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Площа живлення, см? | Норма висіву | Урожайність, ц/га | Приріст урожаю |
|  | шт.на 1м? | млн./га | кг/га | 1993р. | 1994р. | 1995р. | середнє | ц/га | % |
| 15х1,7=25 | 400 | 4,00 | 180 | 55,4 | 47,8 | 48,3 | 50,5 | - | - |
| 4х4=16 | 625 | 6,25 | 281 | 60,0 | 49,5 | 49,2 | 52,9 | 2,4 | 4,8 |
| 5х5=25 | 400 | 4,00 | 180 | 63,2 | 54,1 | 51,9 | 56,4 | 5,9 | 11,7 |
| 6х6=36 | 277 | 2,77 | 124 | 67,2 | 57,3 | 54,0 | 59,5 | 9,0 | 17,8 |
| 7х7=49 | 204 | 2,04 | 92 | 67,0 | 55,9 | 53,8 | 58,9 | 8,4 | 16,6 |
| 8х8=64 | 156 | 1,56 | 70 | 64,9 | 54,2 | 51,9 | 57,0 | 6,5 | 12,9 |
| 9х9=81 | 123 | 1,23 | 55 | 60,1 | 51,0 | 50,6 | 53,9 | 3,4 | 6,7 |
| 10х10=100 | 100 | 1,00 | 45 | 58,0 | 49,7 | 48,3 | 51,0 | 0,5 | 1,0 |
| HIP05, ц/га |  |  |  | 2,2 | 2,6 | 2,4 |  |  |  |

Найкращі умови для реалізації біологічної спроможності рослин формувати найвищу зернову продуктивність були при сівбі за схемою 6х6 см і площі живлення 36 см2. Приріст урожаю порівняно з контролем становить 9,0 ц/га,або 17,8%. Збільшення площі живленнядо 49 см2 при схемі сівби 7х7 см приводилодонеістотного зменшення урожайності зерна (0,6 ц/га) порівняно з попереднім варіантом. На цих двох найпродуктивніших варіантах норма висіву становила тільки відповідно 124 кг/га і 92 кг/га.

***Глибина загортання насіння* -** один з основних показників якості сівби озимої пшениці. Найвища врожайність формується при загортанні насіння на глибину 2 і 3 см, відповідно 58,5 ц/га і 58,4 ц/га (табл.11). У середньому за три роки найменша продуктивність рослин була при сівбі по поверхні ґрунту, девона становила 50 ц/га. Заглиблення насіння більше 4 см приводило до зменшення врожайності. Так, при сівбі на глибину 3 см урожайність становить 58,4 ц/га, при сівбі на 6 см - зменшується до 55,6 см, або на 2,8 ц/га. На варіанті із загортанням насіння на глибину 7 см урожайність зерна озимої пшениці знижується до 51,2 ц/га, що менше порівняно з глибиною сівби на 3 см на 7,2 ц/га.

 Таблиця 11

Вплив глибини загортання насіння на врожайність озимої пшениці сорту Миронівська 61

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Глибина сівби, см | Рік | Середнє | Приріст урожаю |
|  | 1991 | 1992 | 1993 |  | ц/га | % |
| 0 | 47,0 | 58,4 | 44,6 | 50,0 | - | - |
| 1 | 57,6 | 63,9 | 49,2 | 56,9 | 6,9 | 13,8 |
| 2 | 57,9 | 64,5 | 53,1 | 58,5 | 8,5 | 17,0 |
| 3 | 56,9 | 65,7 | 52,6 | 58,4 | 8,4 | 16,8 |
| 4 | 57,7 | 65,0 | 50,7 | 57,8 | 7,8 | 15,6 |
| 5 | 57,9 | 63,1 | 49,4 | 56,8 | 6,8 | 13,6 |
| 6 | 56,3 | 62,2 | 48,3 | 55,6 | 5,6 | 11,2 |
| 7 | 50,0 | 58,4 | 45,2 | 51,2 | 1,2 | 2,4 |
| HIP05 | 2,1 | 2,7 | 2,5 |  |  |  |

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І НОРМ ВИСІВУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА**

Встановлено, що найвища врожайність сорту Миронівська 61 формується при сівбі в період з 20 по 30 вересня.

Найменша врожайність рослин (53,3 ц/га) одержана при ранньому строкові сівби - 10 вересня. Перенесення строку сівби на 10 днів на другому варіанті забезпечило врожайність 55,8 ц/га, що на 2,5 ц/га, або 4,7% більше, ніж на першому варіанті. Найвища продуктивність озимої пщениці була при сівбі 30 вересня, де вона становила в середньому за п’ять років 59,3 ц/га (табл.12), що вище на 6,0 ц/га або 11,3% порівняно з урожаєм при сівбі 10 вересня.

Таблиця 12

Вплив строків сівби на урожайністьозимої пшениці сорту Миронівська 61

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Строк сівби | Урожайність, ц/га | Середнє | Приріст урожаю |
|  | 1990 р. | 1991 р. | 1992 р. | 1993 р. | 1994 р. |  | ц/га | % |
| 10 вересня | 60,2 | 52,8 | 54,6 | 49,7 | 49,0 | 53,3 | - | - |
| 20 вересня | 61,4 | 55,2 | 57,5 | 54,6 | 50,4 | 55,8 | 2,5 | 4,7 |
| 30 вересня | 63,7 | 56,7 | 61,9 | 58,9 | 55,1 | 59,3 | 6,0 | 11,3 |
| 10 жовтня | 61,9 | 54,2 | 58,6 | 48,4 | 51,2 | 54,9 | 1,6 | 3,0 |
| НІР 05, ц/га | 1,8 | 2,0 | 2,4 | 2,6 | 2,6 |  |

Зміщення строку сівби на 10 жовтня приводило до значного (4,4 ц/га) падіння врожайності порівняно з сівбою 30 вересня. Врожайність за найпізнішого строку сівби 10 жовтня була дещо вищою, ніж при сівбі 10 вересня, на 1,6 ц/ra або 3,0%. Низька врожайність (48,4 ц/га) зерна в 1993 році на варіанті зі строком сівби 10 жовтня пояснюється зменшенням середньомісячної температури у жовтні до 6,7°С (середньобагаторічна у жовтні 7,9°С), тоді як у 1992 році в жовтні середньомісячна температура становила 8,1 °С, а в 1994 році зросла до 9,5°С.

Під впливом строків сівби змінюється якість зерна. Маса 1000 зерен була найвищою при сівбі в оптимальні строки (20-30.09), за яких вона становила 47,2-48,3 г. Зміщення строків сівби на 10 вересня і 10 жовтня приводило до зниження маси 1000 зерен. Вміст клейковини (30,0 і 30,5%) та білка (13,5 і 13,7%) в зерні були найбільшими при сівбі 30 вересня і 10 жовтня. При ранніх строках сівби ці показники зменшувалися. Так, на варіанті з сівбою 10 вересня вміст клейковини в зерні становив 28,3%, а білка 12,3%, що менше на 2,2% і 1,4% порівняно з їх вмістом у зерні варіанту з сівбою 10 жовтня. За різних строків сівби виявлено прямий кореляційний зв'язок між врожайністю та показниками якості зерна, а саме, тісний з масою 1000 зерен (г = 0,912), натурою зерна (г = 0,904) і середній з вмістом клейковини (г = 0,445) та білка (г = 0,537).

***Оптимальна норма висіву озимої пшениці.*** Як видно з табл.13, в середньому за 1990-1992 pp. у сорту Миронівська 61 найвища врожайність була у варіантах з нормою висіву 3,0 і 3,5 млн./га - відповідно 59,0 ц/га і 59,6 ц/га. Збільшення норми висіву понад 3,5 млн./га приводить до зниження продуктивності, посівів. Так, на варіанті з нормою висіву 4,0 млн./га урожайність знизилась, порівняно з нормою висіву 3,5 млн./га, на 1,3 ц/га. При висіві 4,5 млн./га урожайність становила 57,1 ц/га, або менше на 2,5 ц/га, при 5,0 млн./га зменшилась на 3,3 ц/га і при 5,5 млн./га - на 4,6 ц/га, порівняно з найурожайнішим варіантом - 3,5 млн./га. Виявлено тісну обернену кореляційну залежність (г = -0,957) між показниками врожайності і нормами висіву озимої пшениці.

Під впливом норм висіву змінювались показники якості зерна. У наших дослідженнях якість зерна сорту Миронівська 61 підвищувалась на варіантах з меншою нормою висіву. Скловидність зростала з 77% при висіві 5,5 млн./га до 86% при нормі висіву 3,0 млн./га. Маса 1000 зерен на цих варіантах становила відповідно 42,3 г і 44,2 г, вміст білка і клейковини підвищився на 1,0%. Встановлено обернену кореляційну залежність між нормою висіву та показниками якості зерна, а саме - з скловидністю (г = -0,956), натурою зерна (г = -0,603), масою 1000 зерен (г = -0,989), вмістом клейковини *(г =* -0.961) та білка (г = -0.969).

Таблиця13

 Урожайність озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від норми висіву

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Норма висіву,млн./га | Урожайність, ц/га | Середнє | Приріст урожаю |
|  | 1990р. | 1991 р. | 1992р. |  | ц/га | % |
| 3,0 | 62,0 | 54,6 | 60,4 | 59,0 | 4,0 | 7,3 |
| 3,5 | 63,1 | 54,9 | 60,8 | 59,6 | 4,6 | 8,4 |
| 4,0 | 60,9 | 55,0 | 59,0 | 58,3 | 3,3 | 6,0 |
| 4,5 | 59,1 | 55,0 | 57,2 | 57,1 | 2,1 | 3,8 |
| 5,0 | 57,3 | 54,5 | 57,1 | 56,3 | 1,3 | 2,4 |
| 5,5 | 56,2 | 52,4 | 56,4 | 55,0 | - | - |
| НІР05, ц/га | 3,1 | 2,1 | 1,8 |  |

У 1993-1995 pp. у схему досліду з вивчення способів сівби і норм висіву озимої пшениці сорту Миронівська 61 було включено чотири варіанти норм висіву -2,0; 3,0; 4,0 і 5,0 млн./га. Найвищу врожайність одержано при нормі висіву 3,0 млн./га. Залежність урожайності від норм висіву можна виразити у вигляді такого рівняння регресії: Y *=* 51,2 + 7,ЗХ1 - 1,1Х12, R = 0,989, де Y - урожайність, ц/га; Х1 - норма висіву, млн./га. Для даного рівняння одержана прогнозована оптимальна норма висіву 3,3 млн./га з розрахованою урожайністю 63,3 ц/га.

Розроблено формулу розрахунку оптимальних норм висіву для ресурсоощадних технологій з урахуванням експериментальних значень показників структури врожаю для відповідних умов вирощування озимої пшениці, яка дозволить конкретизувати норму висіву:

 ,

де *Н* – норма висіву, кг/га; *С* – оптимальна густота продуктивних стебел на 1 м2 перед збиранням, 600 шт/м2; *Х* – коефіцієнт продуктивного кущіння, 3; *М* – маса зерна з одного колоса, 1 г; *В* – маса 1000 зерен, 45 г; *Г* – посівна або господарська придатність, 94%; *П* – польова схожість, 80%; *З* – зрідження від боронування і загибель озимих за зимівлю, 5%; *г* – загибель рослин за весняно-літній період вегетації, 10%.

У досліді з вивчення норм висіву і способів внесення туру (табл.14) на всіх варіантах досліду збільшення норми висіву приводить до зменшення врожайності озимої пшениці. Так, при збільшенні норми висіву з 3,5 до 5,5 млн./га на варіанті А врожайність зменшилась на 5,0 ц/га, на варіанті Б - на 7,0 ц/га, на варіантах В і Г - на 3,7 ц/га і 2,8 ц/га . Найбільшу ефективність забезпечували нижчі норми висіву (3,0-4,0 млн./га) при ранньовесняному внесенні туру (2 л/га на III етапі органогенезуна варіанті Б та В).

 **ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ**

Вивчення можливих варіантів застосування туру дало наступні результати (табл.14). При нормах висіву 3,0; 3,5; 4,0; 4,5 різниця в урожайності під впливом норми висіву на всіх варіантах внесення туру неістотна. Значне зниження врожайності на варіантах А і Б спостерігається при нормах висіву 5,0 і 5,5 млн./га, а на варіантах В і Г - лише при нормі висіву 5,5 млн./га. Це пояснюється частковим виляганням посівів при нормах висіву 5,0-5,5 млн./га на варіантах А і Б.

На варіанті В різниця в урожайності між мінімальною і максимальною нормами висіву менша, ніж на варіанті Б, бо тур другого строку внесення захистив посіви з більшими нормами висіву від вилягання. Тому, якщо при нормі висіву 3,0 млн./га внесення туру на IV етапі не вплинуло на врожайність, то при висіві 5,5 млн./га остання збільшилась на варіанті В порівняно з варіантом Б на 4,3 ц/га. За висіву 3,0-4.0 млн./га, туру в кінці кущіння можна не застосовувати.

Таблиця 14

Урожайність озимої пшениці сорту Миронівська 61 залежно від норми висіву і внесення туру, ц/га, 1990-1992 рр.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Норма висіву, млн./га | Атур не вносили | Б2 л/га наІІІ етапі органогенезу | В2 л/га на ІІІетапі + 4 л/га на IV етапіорганогенезу  | Г4 л/га на IV етапі органогенезу | Середнє за нормою висіву |
| 3,0 | 64,0 | 68,4 | 68,2 | 63,0 | 65,9 |
| 3,5 | 64,3 | 68,0 | 69,0 | 64,0 | 66,3 |
| 4,0 | 62,9 | 66,5 | 68,4 | 63,9 | 65,4 |
| 4,5 | 62,0 | 65,4 | 67,5 | 63,1 | 64,5 |
| 5,0 | 60,8 | 63,0 | 66,6 | 62,4 | 63,2 |
| 5,5 | 59,3 | 61,0 | 65,3 | 61,2 | 61,7 |
| Середнє за туром | 62,2 | 65,4 | 67,5 | 62,9 |  |
| НІР 05, ц/га | Для туру 1,7-2,0; для норми висіву 2,1-2,4; для взаємодії АВ 2,4-2,9 |

Таким чином, вища врожайність озимої пшениці сорту Миронівська 61 формується при нормах висіву 3,0-4,0 млн./га як при внесенні туру, так і без нього. Проте внесення туру рано навесні підвищує ефективність цих норм висіву, забезпечуючи більшу їх перевагу у врожайності порівняно з вищими нормами висіву.

 **СОРТ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ**

Сорти озимої пшениці вирощувалися за трьома моделями технологій: інтенсивна, ресурсоощадна і контроль (без агрохімікатів). Основні відмінності у технологіях були наступні:

**- *інтенсивна:*** попередник однорічні трави; норма добрив Р100К120 + N50 (ІІІ) + N60 (IV) + N30 (VIII); обробіток ґрунту - лущіння + оранка + культивація КПС-4 в два сліди; сівба сівалкою СЗ-3,6 з дисковими сошниками, норма висіву насіння 260 кг/га; догляд за посівами - внесення 4-6 л/га туру в кінці кущіння, обробка посівів гербіцидами, фунгіцидами, інсектицидами.

**- *ресурсоощадна:*** попередник конюшина лучна; норма добрив Р60К60 + N60 (ПІ); обробіток ґрунту - оранка з котком + культивація через 2 тижні + РВК-3,6 перед сівбою; сівба сівалкою СЗЛ-3,6 з анкерними сошниками, норма висіву 180 кг/га, рівномірне загортання насіння на глибину 2-3 см; догляд за посівами - внесення 1,5-2,0 л/га туру після відновлення весняної вегетації, агротехнічні методи боротьби з шкодочинними організмами.

*-* ***контроль (без агрохімікатів):*** попередник однорічні трави; добрива не вносились; обробіток ґрунту - оранка + культивація КПС-4 перед сівбою; сівба сівалкою СЗ-3,6, норма висіву насіння 260 кг/га; агрозаходи з догляду за посівами не проводились.

При вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадною технологією найвищий урожай (69,5 ц/га) був у сорту Поліська 90 (табл.15). Урожайність у сортів Миронівська 27, Мирлебен і Поліська 87 була меншою порівняно з Поліською 90 на 5-6 ц/га і становила відповідно 64,3 ц/га, 63,5 ц/га і 62,4 ц/га. Найменша врожайність . була у сорту Миронівська 61 (61,3 ц/га) і Миронівська 808 (60,9 ц/га).

Якщо при вирощуванні за ресурсоощадною технологією найбільша різниця в урожайності між сортами становить 8,6 ц/га, то при інтенсивній технології вона зростає до 13,5 ц/га (табл.15). За інтенсивною технологією найвищу врожайність забезпечили сорти Поліська 90 і Миронівська 27. Урожайність всіх сортів зросла на 1,6-8,4 ц/га порівняно з ресурсоощадною технологією.

Продуктивність усіх сортів озимої пшениці на контролі без застосування агрохімікатів була меншою більш як у два рази, порівняно з першими двома технологіями. Урожайність сортів вирівнялась і різниця між ними склала 2-7 ц/га. Найкращі результати показали Миронівська 808 і Поліська 87 - відповідно 34,8 ц/га і 32,5 ц/га. Вищу врожайність цих сортів можна пояснити їх здатністю до кущення. На бідніших грунтах і за відсутності добрив вони розвивають більшу вегетативну масу (порівняно з іншими сортами) з розвиненим фотосинтетичним апаратом.

Таблиця 15

 Урожайність сортів озимої пшениці залежно від моделі технології вирощування, ц/га 1994-1996рр.

|  |  |
| --- | --- |
| Сорт | Технологія |
|  | інтенсивна | ресурсоощадна | Контроль (без агрохімікатів) |
| Миронівська 61 | 67,8 | 61,3 | 27,4 |
| Мирлебен | 70,3 | 63,5 | 27,9 |
| Миронівська 27 | 72,7 | 64,3 | 28,4 |
| Миронівська 808 | 62,5 | 60,9 | 34,8 |
| Поліська 87 | 66,4 | 62,4 | 32,5 |
| Поліська 90 | 76,0 | 69,5 | 30,1 |
| Середня за технологією | 69,3 | 63,6 | 30,2 |
| НІР05, ц/га |  2,8-2,9 |

Отже, при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною і ресурсоощадною технологією в умовах західного Лісостепу найвищу врожайність забезпечили сорти Поліська 90 і Миронівська 27. За відсутності добрив і засобів захисту рослин краще сіяти Миронівську 808 і Поліську 87.

У дослідженнях 2000-2002 рр. сорти Миронівська 68, Поліська 90, Мирхад, Мирич забезпечили вищу врожайність порівняно з сортами Миронівська 67, Копилівчанка, Миронівська 63, Альбатрос одеський, Миронівська 61 як на високому фоні (N120P80K80), так і на фоні N60P40K40 і на варіанті без добрив.

Важливо простежити вплив на якість зерна озимої пшениці не тількиокремих агротехнічних заходів, а і досліджуваних моделей технологій. Скловидністьзернапри вирощуванні за інтенсивною технологією була найвищою і коливалась залежно від сорту в межах 76-86%. При вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадною технологією скловидність зерна зменшувалась до 69-80%. Найменшим цей показник якості зерна був на контролі без використання агрохімікатів - 51-68%. Маса 1000 зерен теж була найвищою при вирощуванні за інтенсивною технологією, дорівнюючи 43,5-48,3 г. На варіанті з ресурсоощадною технологією вона знизилась до 43,0-47,1 г. Зниження було незначне і залежно від сорту становило 0,9-1,4 г, за винятком сорту Поліська 90, для якого різниця в масі 1000 зерен становила 3 г. Найнижчою маса 1000 зерен була при вирощуванні озимої пшениці без використання агрохімікатів - 41,1-45,3 г.

Вміст сирої клейковини та білка в зерні був найбільшим при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією і становив відповідно 27,5-32,2% і 12,9-14,5%. На варіанті з ресурсоощадною технологією відбулося незначне зниження цих показників. Так, вміст сирої клейковини зменшився до 25,2-30,2%, а білка - до 11,8-13,9%. Значно нижчими вміст клейковини і білка в зерні були на контролі, без застосування агрохімікатів і відповідно становили 23,1-28,2% і 11,0-13,4%.

 **СТРУКТУРА ВРОЖАЮ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

Структура врожаю озимої пшениці визначалась за результатами багатьох дослідів. Слід враховувати фактори, які безпосередньо впливають на основні показники структури врожаю - це польова схожість, перезимівля рослин, виживання за вегетацію.

***Польова схожість*** зростає при розміщенні озимої пшениці після конюшини (87,1-93,0%), а виявляється найменшою - при сівбі після кукурудзи на силос - 70,9-73,2%. Вона підвищується при застосуванні для передпосівного обробітку ґрунту комбінованого агрегату РВК-3,6 (87,3%), проти 61,4% на варіанті з культиватором КПС-4. Підвищення норми добрив з Р30К30 до Р120К120 привело до зниження польової схожості на 1,3-2,8%. На варіанті з нормою висіву 3,0 млн./га вона становить 95,7%, а при висіві 5,5 млн./га зменшується до 89,7%. Найкращі умови для проростання насіння складалися при сівбі 30 вересня, де польова схожість була найвищою - 96,8%. При загортанні насіння на глибину 2-3 см польова схожість найвища - 90%, на глибину 5 см зменшується до 84%, на глибину 6 см - до 79%, на глибину 7 см - до 68%. У цьому досліді виявлено тісну пряму кореляційну залежність між показниками польової схожості і врожайності (г = 0,741).

***Зимостійкість,*** що визначається рівнем перезимівлі рослин, була найвищою у сорту Миронівська 808 як більш зимостійкого сорту. У всі роки досліджень перезимівля завжди була високою і складала 90-98%. Вона змінювалась в основному залежно від сорту, строків сівби (найвища при сівбі 30 вересня - 96,2-98,4%). Залежність урожайності озимої пшениці від перезимівлі спостерігалась протягом усіх років досліджень і сила зв’язку позначалась коефіцієнтом кореляції r = 0,874.

***Загальне виживання*** рослин за вегетацію залежить від більшості агрозаходів. Так, найвище виживання рослин на варіантах з нормою висіву 3,0 і 3,5 мл./га, становило відповідно 74,6% і 73,4%, а збільшення норми висіву до 5,5 млн./га приводить до зменшення його до 59,8%. Залежно від строків сівби виживання рослин було найменшим при сівбі 10 вересня - 64,0%, 20 вересня зросло до 68,2%, 30 вересня - до 73,4%.

***Густота рослин*** залежить від польової схожості, зимостійкості, загального виживання та агротехнічних заходів. Вона змінюється під впливом попередника. Найбільша кількість рослин була на посівах пшениці, розміщеної після конюшини з приорюванням другого укосу зеленої маси та після гороху, де густота рослин становила 242-243 шт./м2. Після кукурудзи кількість рослин озимої пшениці зменшувалася до 234 шт./м2. Існує пряма кореляційна залежність між густотою рослин і врожайністю зерна озимої пшениці (r = 0,743). При використанні для передпосівного обробітку ґрунту комбінованого агрегату РВК-3,6 густота рослин зростає до 298 шт./м2, що на 38 шт./м більше, ніж при використанні культиватора КПС-4. За строками сівби найвища густота рослин була при сівбі 30 вересня - 260 шт./м2, тоді як за сівби 20 вересня зменшилась до 241 шт./м2 і 10 вересня – до 222 шт./м2. Збільшення норми висіву сприяє підвищенню густоти рослин з 211 шт./м2 при нормі висіву 3,0 млн./га до 322 шт./м2 при нормі висіву 5,5 млн./га.

Найголовнішим показником структури врожаю *є* ***густота продуктивного стеблостою****.* Вона вища при вузькорядному (550 шт./м2 ) і перехресному (554 шт./м?) способах сівби, тоді як при рядковому дещо менша - 533 шт./м2. В досліді по вивченню розміру площі живлення вона була найвищою (640 шт./м2) при сівбі за схемою 4 х 4 см і зменшувалась до 510 шт./м2 при площі живлення 7 х 7 см. Найвищою густота колосся була при сівбі 30 вересня (570 шт./м2), а на варіанті з сівбою 20 вересня вона зменшилась до 553 шт./м2, 10 вересня – до 532 шт./м?, і найнижчою була за сівби 10 жовтня - 532 шт./м?. Найкраще кущаться рослини і формується найвища густота продуктивного стеблостою на тих варіантах, де глибина сівби становить 2-3 см.

Збільшити густоту продуктивного стеблостою можна за допомогою ранньовесняного внесення туру. Найвищою густота колосся (610 шт./м?) була на варіанті, де 2 л/га туру вносили після відновлення весняної вегетації для інтенсифікації процессу кущіння і 4 л/га на IV етапі органогенезу з метою захисту від вилягання. Залежно від попередників вона вища при сівбі пшениці після багаторічних трав (585 шт./м?), тоді як після гороху становить 516 шт./м?, картоплі - 506 шт./м?, після куку-рудзи на силос - 470 шт./м?. У цьому досліді виявлено тісну пряму кореляційну залеж-ність між показниками густоти продуктивного стеблостою і врожайністю, де r = 0,957.

Якісна підготовка ґрунту за допомогою знаряддя РВК-3,6 підвищує густоту продуктивного стеблостою до 612 шт/м2, тоді як при підготовці ґрунту культиватором КПС-4 вона зменшується до 533 шт/м2. Цей показник зростає при сівбі сівалкою СЗЛ-3,6, де становить 435 шт./м2, тоді як застосування сівалки СЗ-3,6 зменшує густоту стебел до 406 шт./м2.

Внесення азотних добрив (N60) рано навесні збільшує густоту продуктивного стеблостою до 566 шт./м2 у сорту Миронівська 61 і до 586 шт./м2 у сорту Мирлебен, тоді як на варіанті з внесенням цієї кількості азоту на початку виходу рослин в трубку вона становить відповідно 490 шт./м2 і 502 шт./м2. У цих дослідженнях теж простежується тісна пряма кореляційна залежність між показниками врожайності та густотою продуктивного стеблостою у сорту Миронівська 61 (г = 0,881) і сорту Мирлебен (г= 0,816).

Для формування оптимальної густоти продуктивних стебел важливо реалізувати здатність озимої пшениці до ***кущіння.*** Коефіцієнт продуктивного кущіння залежить від попередника. Найвищим (2,42) він був при сівбі після конюшини з приорюванням травостою другого укосу, найменшим (2,0) при сівбі після кукурудзи. У цьому досліді виявлено тісну пряму кореляційну залежність показників урожайності та коефіцієнта продуктивного кущіння (г = 0,935). Ефективність азотних добрив висока при внесенні частини азоту восени (N30) і рано навесні (N30), де коефіцієнт кущіння становить 2,22-2,30. Найвищим він був при внесенні рано навесні N60, де зростав до 2,26-2,34, а на варіанті без добрив становив лише 1,82-1,88. У цих дослідженнях встановлено тісну пряму кореляційну залежність показників урожайності та коефіцієнта продуктивного кущіння: г = 0,879 у сорту Миронівська 61 і г = 0,811 у сорту Мирлебен.

При використанні різних знарядь для передпосівного обробітку ґрунту коефіцієнт кущіння змінювався мало і коливався в межах 2,03-2,05. Значне підвищення коефіцієнта кущіння відзначається із зменшенням норми висіву. Так, на варіанті з нормою висіву 3,0 млн./га він становить 2,2-2,5, а з нормою висіву 5,5 млн./га - зменшується до 1,7. При внесенні 2 л/га туру рано навесні коефіцієнт кущіння зростає до 2,5, тоді як без туру становить 2,2, На процес осіннього і весняного кущіння великий вплив мають ранні строки сівби. Так, при сівбі 10 вересня коефіцієнт кущіння у сорту Миронівська 61 був найвищим (2,39), а за сівби 10 жовтня найменшим - 2,18. При загортанні насіння на глибину 2 і 3 см коефіцієнт кущіння, залежно від строку сівби, коливається в межах 2,1-3,1, а при збільшенні глибини сівби до 7 см - знижується до 1,1-1,6. Коефіцієнт значно зростає при розміщенні насіння за оптимальною площею живлення: при рядковому способі сівби (15 х 1,7 см) він становить 1,5, при сівбі за схемою 5 х 5 см кущистість зростає до 2,2; 6 х 6 см - до 2,8; 7 х 7 см - до 3,2; 8 х 8 см - до 3,9; 9 х 9 см - до 4,5 і 10 х 10 см - до 5,4, але зменшується кількість стебел на одиниці площі.

Другим основним показником структури врожаю є ***продуктивність колоса,*** яка характеризується довжиною, числом колосків і зерен у колосі, масою зерна з колоса.

***Довжина колоса*** найбільше залежить від сортових ознак. Вона зростає з підвищенням фону добрив, мало змінюється під впливом строків сівби. Так, у сорту Миронівська 61 при сівбі 10 вересня довжина колоса була найвищою - 8,9 см, а 10 жовтня зменшувалась лише до 8,7 см.

***Кількість колосків у колосі,*** за нашими спостереженнями, підвищується залежно від строків внесення азоту протягом вегетації з 16 шт. на контрольному варіанті до 17-19 шт. при роздрібненому внесенні N120. В цьому досліді виявлена тісна кореляційна залежність між урожайністю і кількістю колосків у колосі, що у сорту Миронівська 61 визначилась коефіцієнтом кореляції r *=* 0,959 і в сорту Мирлебен r =0,845.

***Кількість зерен у колосі*** залежить практично від усіх агрозаходів. Озерненість підвищується при розміщенні після кращих попередників. Так, після конюшини вона досягала 35-36 зерен, після картоплі зменшилась до 32, а після кукурудзи - до 30 зерен. Існує тісна кореляційна залежність (r = 0,944)між показниками врожайності після різних попередників і кількістю зерен з одного колоса. У досліді з добривами на контрольному варіанті у колосі було 25-26 зерен, а при внесенні добрив (N120P90K120) їх кількість зростала до 33-38 шт. Цей показник має тісну кореляційну залежність з урожайністю: у сорту Миронівська 61 - r = 0,970 і сорту Мирлебен - r = 0,947. Озерненість колоса зростає при використанні для передпосівного обробітку РВК-3,6. Найбільше зерен у колосі (39 шт.) формувалося при сівбі 30 вересня. У всіх сортів спостерігалося зменшення числа зерен у колосі на варіантах з більшою нормою висіву. З підвищенням норми добрив число зерен зростало. Озерненість підвищувалась також при внесенні туру. Найбільший вплив на число зерен мало внесення туру на II етапі органогенезу в дозі 2 л/га і на IV етапі в дозі 4 л/га, де кількість зерен зросла до 34 шт.

***Маса зерна з одного колоса*** змінювалася під впливом попередника. Найвищою вона була після конюшини - 1,18-1,20 г, найменшою після кукурудзи (1,0 г). Виявлено тісну пряму кореляційну залежність (r = 0,968) між показниками врожайності і масою зерна з одного колоса. Найбільше на продуктивність колоса впливають підживлення азотними добривами ( по N60), проведені на IV і VIII етапах органогенезу (за Ф.М.Куперман), де маса зерна з одного колоса становить 1,24-1,46 г, тоді як на фоні Р90К120 вона коливається в межах 0,80-0,99. Коефіцієнт кореляції між показниками врожайності і масою зерна з одного колоса у цьому досліді в сорту Миронівська 61 становить r = 0,911, у сорту Мирлебен г = 0,906. Дещо зростає продуктивність колоса (до 1,04 г) при якіснішій підготовці ґрунту за допомогою РВК-3,6, тоді як після застосування культиватора КПС-4 вона становила 0,98 г. Маса зерна з одного колоса (1,12 г) вища при сівбі в кращі строки - 30 вересня. Збільшення норми висіву приводить до зменшення продуктивності колоса. Найвища маса зерна при розміщенні насіння за схемою 8х8 см, де вона досягала 1,33 г, тоді як при рядковому способі сівби становила лише 1,12 г. Підвищує озерненість колоса внесення мінеральних добрив. Внесення туру значно підвищує густоту продуктивного стеблостою, а маса зерна з колоса при цьому змінюється менше і коливається в межах 1,08-1,12 г.

Висока врожайність може бути одержана при різних показниках структури врожаю. Моделювання процесу росту і формування біологічного врожаю на основі морфофізіологічних процесів дає можливість встановити взаємозв'язок елементів структури врожаю, який можна виразити за допомогою формули.

Структурна формула біологічного урожаю дозволяє не тільки аналізувати значення конкретного елемента продуктивності, а й в результаті логічного поєднання їх оптимальних параметрів, зробити висновки про необхідність внесення тих чи інших коректив до технології вирощування.

 **Убіол. = К • KB • П • 3 • В • МЗ • КК • КЗ :** 100000, ц/га ,

де - Убіол. - біологічний урожай, ц/га; К - коефіцієнт кущіння, 3;KB -коефіцієнт висіву, 3 млн./га; П - польова схожість, 85%; 3 - зимостійкість, 95%; В - виживання за весняно-літній період, 90%; МЗ - маса зернівки, 0,03 г; КК - кількість колосків у колосі, 18 шт.; КЗ - кількість зерен у колоску, 2 шт.

Наші дослідження з вивчення особливостей ресурсоощадної технології вирощування озимої пшениці в умовах західної України дали змогу дослідним шляхом встановити оптимальні параметри показників, включених в дану формулу. Підставивши їх значення, одержимо:

 **Убіол.** = 3 • 3 • 85 • 95 • 90 • 0,03 • 18 • 2 : 100000 = 70,6 ц/га

Пропонована формула може бути використана при математичному моделюванні і програмуванні врожаю, розрахунках рівня запланованого врожаю та ін. За допомогою неї під запланований урожай легко вирахувати необхідне значення того чи іншого елементу структури. Розраховані таким чином цифри дорівнюють даним, які одержано шляхом польових досліджень, що свідчить про правильність розробленої формули.

 **ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ**

 **МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГІЇ**

Аналіз економічної та енергетичної оцінки показав високу ефективність ресурсоощадної технології вирощування озимої пшениці.

Найвищі затрати на 1 га були при вирощуванні озимої пшениці **за** інтенсивною технологією - 2183 грн. (табл. 16). На варіанті з ресурсоощадною технологією затрати на 1 га зменшувались до 1462 грн., або стали на 721 грн. меншими. Найнижчі затрати були при вирощуванні озимої пшениці без агрохімікатів - 838 грн. Проте, незважаючи на це, через різке зниження врожайності собівартість на контролі була вищою (28 грн. за 1 ц зерна), ніж при ресурсоощадній (23 грн. за 1 ц).

 Чистий прибуток при вирощуванні за ресурсоощадною технологією становить 2990 грн., що більше, ніж при інтенсивній технології на 322 грн. Рівень рентабельності значно зростав при ресурсоощадній технології (204%) і був найнижчий (122%) при інтенсивній.

Енергетична оцінка вирощування озимої пшениці за різними технологіями показує переваги ресурсоощадної технології, за якої витрати енергії (5,4 млн.ккал) зменшуються порівняно з інтенсивною (8,5 млн.ккал) на 3,1 млн.ккал. Коефіцієнт енергетичної ефективності за ресурсоощадної технології зростає до 4,6 тоді як за інтенсивної він становить 3,2 і на контролі - 3,0.

Таблиця 16

 Економічна ефективність різних технологій вирощування озимої пшениці (за цінами 2000 року)\*

|  |  |
| --- | --- |
| Показник економічної ефективності | Технологія |
|  | інтенсивна | ресурсоощадна | контроль(без агрохімікатів) |
| Урожайність, ц/га | 69,3 | 63,6 | 30,2 |
| Вартість продукції з 1 га, грн. | 4851 | 4452 | 2114 |
| Виробничі затрати на 1 га, грн. | 2183 | 1462 | 838 |
| Собівартість 1 центнера, грн. | 31 | 23 | 28 |
| Чистий прибуток з 1 га, грн. | 2668 | 2990 | 1276 |
| Рівень рентабельності, % | 122 | 204 | 149 |

 \*реалізаційна ціна 70 грн. за 1 ц зерна

 **ВИСНОВКИ**

1. У дисертації наведено теоретичні узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що виявляється у встановленні закономірностей формування продуктивності агрофітоценозу озимої пшениці та розробці ресурсоощадної технології вирощування озимої пшениці для умов західного Лісостепу, яка вирішена шляхом встановлення оптимальних параметрів основних агрозаходів з метою одержання 60-80% ц/га якісного зерна при вищому, ніж за інтенсивної технології, рівні економічної та енергетичної ефективності, переважно за рахунок зменшення обсягів застосування агрохімікатів.

 2. Всі зареєстровані для зони Лісостепу і Полісся сорти, що вивчались у наших дослідженнях, можуть забезпечувати високу продуктивність озимої пшениці, яка менше залежить від біологічних особливостей сорту, а більше від метеорологічних умов року і моделі технології. Вищу врожайність забезпечували сорти Циганка, Мирич, Поліська 90, Миронівська 68.

 3. Розміщення пшениці після найкращого попередника - конюшини з приорюванням зеленої маси другого укосу забезпечило врожайність 60,1 ц/га при внесенні N30P30K30, тоді як після гороху, картоплі, кукурудзи не досягаємо такого рівня врожаю навіть при внесенні N120P120K120. Тобто, конюшина з приорюванням зеленої маси другого укосу за впливом на продуктивність озимої пшениці рівноцінна внесенню мінеральних добрив у дозі N90P90K90. Приріст урожаю від приорювання другого укосу в середньому становить 2,8-3,5 ц/га порівняно з конюшиною без приорювання зеленої маси і 9,0-18,7 ц/га порівняно з іншими попередниками. Отож, розміщення озимої пшениці після конюшини з приорюванням другого укосу є основою біологізації технології її вирощування і розробки ресурсоощадної моделі для умов західного Лісостепу України.

Із збільшенням норм добрив зменшується вплив конюшини. При підвищенні фону з N30P30K30 до N120P120K120  приріст зерна від приорювання зеленої маси знижується від 4,2-5,9 ц/га до 1,3-1,1 ц/га по відношенню до конюшини, що збиралась на один і два укоси.

4. Поєднання кращого попередника і оптимальної дози добрив є найголовнішим чинником ресурсозберігаючої технології. Після конюшини є реальна можливість зменшити норму мінеральних добрив у 1,5-2 рази (з N120P120K120 до N60-90P60-90K60-90) у порівнянні до інших попередників.

Порівняно з варіантом без добрив приріст урожаю зерна від внесення N80P60K60 становить у сорту Миронівська 61 – 15,4-20,7 ц/га, у сорту Циганка – 12,5-19,4 ц/га, а від внесення N120P90K90 збільшується у сорту Миронівська 61 до 22,4-29,4 ц/га, у сорту Циганка – до 17,7-25,2 ц/га.

Приріст урожаю від роздрібненого внесення азотних добрив (N120) порівняно з варіантом без азоту (P90K120) становить у сорту Щедра Полісся 14,1-23,5 ц/га, у сорту Миронівська 61 - 17,7- 27,0 ц/га, у сорту Киянка – 15,1-22,7 ц/га. Найвищу врожайність (60,8-69,5 ц/га) у всіх сортів забезпечувало внесення азоту за схемою N30 (ІІ) + N60 (IV) + N30 (VІІ); при внесенні азоту за схемою N60 (ІI) + N60 (VІІІ) продуктивність знизилась лише до 60,5-67,4; за схемою N30 (восени) + N30 (ІІІ) + N30 (ІV) + N30 (VIІІ) – до 57,0-66,7; за схемою N60 (IV) + N60 (VІІІ) урожайність була найнижча – 53,2-60,2 ц/га.

5. Використання для передпосівного обробітку комбінованого агрегату РВК-3,6 підвищує врожайність зерна озимої пшениці на 5,7-8,8 ц/га, порівняно з обробітком культиватором КПС-4.

Використання комбінованого агрегату нового покоління типу ЛК-4 забезпечує приріст урожаю на 3,9 ц/га (7,2%) порівняно з культиватором КПС-4. Після оранки обмежуються одним обробітком грунту безпосередньо перед сівбою. Цей енергоощадний варіант особливо ефективний на чистих від бур’янів полях.

 6. При вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадною технологією сівбу необхідно проводити сівалкою з анкерними сошниками (СЗЛ-3,6), що забезпечує відстань між рядками 7,5 см. Урожайність при використанні сівалки СЗЛ-3,6 зростає на 4,6 ц/га порівняно з сівбою сівалкою СЗ-3,6, з дисковими сошниками і міжряддям 15 см.

 7. Найвищу врожайність озимої пшениці забезпечували вузькорядний (7,5 см) – 61,2 ц/га і перехресний (7,5 х 7,5) – 61,7 ц/га способи сівби. Враховуючи збільшення витрат коштів і пального при сівбі перехресним способом, найвигіднішим є вузькорядний спосіб сівби, за якого врожайність зменшувалася лише на 0,5 ц/га. Рядкові способи сівби з міжряддями 12 см, 15 см, 22,5 см і 30 см менш продуктивні. Урожайність при рядковому способі сівби (15 см) зменшилась до 58,1 ц/га, або на 3,1 ц/га і 3,6 ц/га порівняно до вузькорядного і перехресного способів сівби.

 8. Найкращі умови для реалізації біологічної спроможності рослин формувати найвищу зернову продуктивність створюються при висіві озимої пшениці за схемою ромба зі сторонами 6 х 6 см та 7 х 7 см і площею живлення 36 см2 і 49 см2 , коли приріст врожаю становив відповідно 9,0 і 8,4 ц/га у порівнянні до врожаю за звичайного рядкового способу сівби (50,5 ц/га). Зменшення або збільшення відстані між насінинами приводило до зниження продуктивності озимої пшениці.

 9. Найвища врожайність і показники структури врожаю озимої пшениці одержані при сівбі на глибину 2-3 см. Заглиблення насіння більше 4 см приводить до зменшення врожайності, при цьому в меншій мірі за ранніх строків сівби і в більшій – за пізніх.

 10. Оцінка якості існуючих способів сівби озимої пшениці свідчить про їх недосконалість і потребу розробки сівалки точного однонасіневого способу сівби, який дасть змогу збільшити врожайність зерна щонайменше на 4-5 ц/га, зменшити його собівартість і забруднення пестицидами, поліпшити показники якості зерна. Основні агротехнічні вимоги до сівалки точного висіву такі: забезпечення рівномірної глибини загортання насіння на 2-3 см, створення щільної борозенки (ложа) для насіння за допомогою анкерного сошника, досягнення ширини міжрядь не більше 7 см, рівномірного розміщення насіння на площі за схемою ромба зі сторонами 6х6 см або 7х7 см.

 11. Найкращий строк сівби озимої пшениці у зоні західного Лісостепу України стійко припадає на 30 вересня. Оптимальні строки сівби припадають на період від 20 до 30 вересня, допустимі - від 10 вересня до 10 жовтня. У зазначеному регіоні є недоцільною сівба до 10 вересня і після 10 жовтня при вирощуванні озимої пшениці як за інтенсивною, так і за ресурсоощадною технологією.

12. Оптимальною нормою висіву озимої пшениці в умовах достатнього зволоження є 3,0- 4,0 млн. схожих насінин на 1 га, або 130-150 кг/га (3,0 млн./га) і 160-200 кг/га (4,0 млн./га). Виявлено тісну обернену кореляційну залежність (r = -0,957) між показниками врожайності і нормами висіву. Згідно рівняння регресії (Y = 51,2 + 7,3Х1 – 1,1Х12, R=0,989) прогнозована оптимальна норма висіву становить 3,3 млн./га.

13. Внесення 2,0 л/га туру навесні після відновлення весняної вегетації (ІІІ етап) на варіантах з нормами висіву 3,0; 3,5; 4,0 млн./га забезпечує приріст урожаю на 3,6-4,4 ц/га. При збільшенні норми висіву до 5,0 і 5,5 млн./га більшу ефективність має внесення туру на IV етапі (4 л/га).

14. Рівень польової схожості насіння має досягати 80-90%, для цього озиму пшеницю необхідно сіяти після найкращих попередників (багаторічні бобові трави), проводити високоякісну передпосівну підготовку грунту комбінованими знаряддями, здійснювати сівбу в період 20- 30 вересня з нормою висіву 3,0-4,0 млн./га. Польова схожість підвищується при рівномірному розміщенні насіння на площі, загортанні його в грунт не глибше 2-3 см, використанні сівалок з анкерними сошниками та ін. Виявлено тісну кореляційну залежність між показниками врожайності і польової схожості (r = 0,741).

1. Щоб підвищити зимостійкість і зменшити загибель рослин за час перезимівлі необхідно висівати сорти певного екологічного типу, що відповідають особливостям зони вирощування, вносити фосфорні та калійні добрива, розміщувати озиму пшеницю після кращих попередників, проводити якісну підготовку грунту, зменшувати норми висіву, сіяти в оптимальні строки - 20- 30 вересня. Втрати рослин за зиму в умовах західного регіону України незначні, вони не перевищують 5-10%. Застосування ресурсоощадної технології дозволяє зменшити загибель рослин за зиму до мінімуму. Існує тісна пряма кореляційна залежність показників зимостійкості та врожайності (r = 0,874).
2. Виявлено пряму істотну кореляційну залежність між показниками врожайності і густоти продуктивного стеблостою, яка досягала r = 0,816-0,957. Оптимальні значення цього показника коливаються в межах 500-600 шт./м2. Густота продуктивного стеблостою вища при ранньому відновленні весняної вегетації, розміщенні пшениці після кращих попередників, за високоякісної підготовки грунту, формуванні оптимальної площі живлення кожної рослини, сівбі на глибину 2-3 см, внесенні добрив, ранньовесняному застосуванні азоту і туру.
3. Коефіцієнт продуктивного кущіння тісно пов’язаний з густотою продуктивного стеблостою і залежить від тих же агротехнічних чинників. Підвищення коефіцієнта продуктивного кущіння з 1,0-1,5 до 2,0-3,0 є основою одержання високого врожаю за ресурсоощадної технології, а здатність озимої пшениці до кущіння - це найменш­ реалізований потенціал росту продуктивності посівів. Найкращим є такий тип рослин, де поряд з головним стеблом ростуть два пагони першого порядку. Виявлено пряму кореляційну залежність урожайності та коефіцієнта продуктивного кущіння, яка досягала r = 0,811- 0,935.

 18. Кількість колосків у колосі зростає при менших нормах висіву, ранніх строках сівби, внесенні добрив. Вона вища у інтенсивних сортів нового покоління. Збільшення кількості колосків у колосі сприяє росту продуктивності озимої пшениці, що підтверджується високим коефіцієнтом кореляції, який у сорту Миронівська 61 становив r = 0,959, у сорту Мирлебен - r = 0,845.

19. Кількість зерен у колосі зростає при розміщенні озимої пшениці після кращих попередників, сівбі в оптимальні строки, зменшенні норми висіву до 3,0-4,0 млн./га. З комплексу агрозаходів число зерен в колосі найбільше залежить від рівня забезпеченості елементами мінерального живлення. Існує тісна пряма кореляційна залежність (r = 0,970 у сорту Миронівська 61 і r = 0,947 у сорту Мирлебен) між показниками врожайності та кількістю зерен з одного колоса.

20. Маса зерна з одного колоса зростає при сівбі після конюшини, підвищенні якості передпосівної підготовки грунту, сівбі в оптимальні строки – 20-30 вересня, зменшенні норми висіву до 3,0-4,0 млн./га та рівномірному розміщенні насіння на площі. Продуктивність колоса підвищується при внесенні мінеральних добрив, особливо від підживлень азотними добривами на IV етапі органогенезу. Встановлено пряму кореляційну залежність між показниками врожайності і маси зерна з одного колоса, рівень якої досягає до r = 0,911; r = 0,968.

21. Встановлення оптимальних параметрів основних елементів структури врожаю озимої пшениці дозволило розробити структурну формулу врожаю, яка може використовуватись при математичному моделюванні, розрахунках елементів структури для запрограмованого рівня врожаю, розробки комп’ютерних моделей ресурсоощадної технології вирощування озимої пшениці.

22. Найвища площа листкової поверхні формується у фазах колосіння-цвітіння, коли вона у сорту Миронівська 61 становить 45,4-58,9 тис.м2/га, а в сорту Циганка 43,3-56,3 тис.м2/га. Під впливом норми добрив N120P90K90  листкова поверхня зростає у цих фазах на 11,8-13,0 тис.м2/га порівняно з варіантом без добрив.

Фотосинтетичний потенціал внаслідок збільшення норми добрив з N0P0K0 до N120P90K90 зростає в сорту Миронівська 61 з 2,21-2,42 до 2,95- 2,96 млн. м2/ га, у сорту Циганка – з 2,26-2,49 до 3,01-3,07 млн. м2/ га, кількість сухих речовин у сорту Миронівська 61 відповідно з 85,4-92,8 до 123,5-124,0 ц/га, у сорту Циганка – з 97,8-104,7 до 140,0-140,4 ц/га. Чиста продуктивність фотосинтезу вища у сорту Циганка – 4,01-4,37 г/м2 добу, тоді як у сорту Миронівська 61 вона становить 3,37-4,04 г/м2 добу.

 23. В умовах достатнього зволоження можна одержати високі показники якості зерна, коли залежно від сорту скловидність становить 69-91%, маса 1000 зерен 43,0-50,2 г, вміст сирої клейковини 25,2-31,9, білка 11,8-14,4%. Показники якості зерна зростають при сівбі після конюшини, збільшенні норми мінеральних добрив, внесенні азоту на VIII етапі органогенезу, оптимальних строках сівби і нормах висіву. У різних дослідах встановлено пряму тісну кореляційну залежність між показниками врожайності та якості зерна, зокрема з скловидністю - до r = 0,977, натурою зерна - до r = 0,915, масою 1000 зерен - до r = 0,985, вмістом клейковини - до r = 0,979 та білка - до r = 0,961.

 Застосування високих доз азотних добрив (N120) не приводить до надмірного нагромадження нітратів у зерні озимої пшениці. При гранично допустимому рівні нітратів у зерні 300 мг на 1 кг зерна їх вміст коливався лише в межах 25-56 мг, а на контрольному варіанті без азоту - в межах 35-48 мг.

24. Ресурсоощадна технологія забезпечує значний економічний і енергетичний ефект. Виробничі затрати на 1 га зменшуються з 2183 грн. при інтенсивній технології до 1462 грн. при ресурсоощадній, або менше на 721 грн., собівартість 1 ц зерна відповідно зменшилась з 31 грн. до 23 грн. Чистий прибуток зростає з 2668 грн. за інтенсивної технології до 2990 грн. за ресурсоощадної технології, а рівень рентабельності з 122% до 204%.

Витрати енергії на 1 га за інтенсивної технології вирощування озимої пшениці становлять 8,5 млн.ккал, а за ресурсоощадної зменшуються до 5,4 млн.ккал. Коефіцієнт енергетичної ефективності при ресурсоощадній технології зростає до 4,6, тоді як за інтенсивної технології він становить лише 3,2.

 **РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

 Для підвищення рівня виробництва зерна в господарствах західного Лісостепу України рекомендується впроваджувати комплекс агрозаходів та ресурсоощадну технологію вирощування озимої пшениці, яка забезпечує одержання 60-80 ц/га якісного зерна, дозволяє зменшити обсяги застосування агрохімікатів, досягти високих показників економічної та енергетичної ефективності.

Основою біологізації інтенсивної технології є сівба високопродуктивних сортів озимої пшениці Миронівська 61, Миронівська 68, Мирлебен, Мирич, Поліська 90, Циганка після найкращого попередника – конюшини лучної. Потрібно застосовувати приорювання зеленої маси конюшини, за рахунок чого врожайність зерна озимої пшениці зростає на 4,8-5,9 ц/га, порівняно до сівби після конюшини на два укоси. Після приорювання другого укосу конюшини на зелене добриво норму внесення мінеральних добрив зменшують до 60 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію, що менше у 1,5-2 рази порівняно з іншими попередниками. Для одержання 60 ц/га зерна рекомендується вносити після конюшини N60P60K60; після гороху – N90P90K90; після картоплі, кукурудзи – N120P120K120.Фосфорні і калійні добрива вносяться під основний обробіток, азотні – роздрібнено у підживлення під час весняно-літньої вегетації.

В умовах західного Лісостепу основну частину азоту необхідно внести на ранніх етапах (III і IV) весняної вегетації. При внесенні 120 кг/га д.р. азоту його слід використати роздрібнено за такою схемою: N30 на ІІІ етапі органогенезу + N60 на IV етапі + N30  на VIII етапі; при нормі 90 кг/га д.р. за наступною схемою: N30 на ІІІ етапі + N60 на IV етапі; норму 60 кг/га д.р. вносять одноразово на IV етапі органогенезу.

Для покращення фітосанітарного стану грунту і умов росту рослин проводиться оранка на глибину 25 см, після якої поле зразу ж культивують. Через 14 днів сходи бур’янів знищують повторною культивацією. Для передпосівного обробітку ґрунту найкраще використати комбіновані агрегати типу РВК-3,6, ЛК-4. На чистих від бур’янів полях обмежуються одним передпосівним обробітком комбінованим агрегатом.

За умови якісного обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці за ресурсоощадною та інтенсивною технологіями сіяти рекомендується сівалками з анкерними сошниками вузькорядним (7,5 см) способом на глибину 2-3 см. Оптимальні строки сівби припадають на період з 20 до 30 вересня. Норму висіву пропонується зменшити до 3,0–4,0 млн. схожих насінин на 1 га (130-160 кг/га і 160-200 кг/га).

Для інтенсифікації процесу продуктивного кущіння і підвищення продуктивності бокових пагонів рано навесні посіви озимої пшениці доцільно обробити препаратом тур в кількості 2 л/га.

Гербіциди вносять лише на забур’янених полях, а пестициди для захисту від хвороб і шкідників, коли їх кількість перевищує економічний поріг шкодочинності.

 СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

 **Монографії, довідники, брошури, навчальні посібники**

1. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці для умов Західної України: Монографія. - Львів: НВФ Українські технології, 1997.-204 с.

2. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. - Львів: НВФ Українські технології, 1999.- 200 с.

3. Довідник з вирощування озимої пшениці /В.Г.Влох, М.Я.Бомба, В.В.Лихочвор, Д.М.Онищук, М.В.Баб'як, Д.П.Коцупир.- Львів: НВФ Українські технології, 1998.- 149 с. (Особисто дисертантом написано розділи 1-16, С.3-140).

4. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур /В.В.Лихочвор, М.І.Бомба, С.В.Дубковецький, Д.М.Онищук, М.В.Ільницький.- Львів: НВФ Українські технології, 1999.- 408 с. (Особисто дисертантом написано вступ, розділи 1-2, С.3-187).

5. Лихочвор В.В., Бомба М.Я. Вирощування озимої пшениці у господарствах з різною формою власності. - Львів: Львів, держ. с.-г. ін-т, 1994. -39с. (Особисто дисертантом викладені матеріали на сторінках з 3 по 10 і з 14 по 38).

6. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування озимої пшениціза ресурсоощадною технологією в умовах Західної України. - Львів: НВФ Українські технології, 2000.- 60 с.

7. Лихочвор В.В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України.- Львів: НВФ Українські технології, 2001.- 128 с.

8. Лихочвор В.В., Проць P.P. Озима пшениця.- Львів: НВФ Українські . технології, 2002.- 88 с. (Особисто дисертантом викладені матеріали з 3 по 36 і з 43 по 85 сторінку).

9. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогоспо-дарських культур: Навч. посібник.- Львів: НВФ Українські технології, 2002.- 800 с.

 **Статті у наукових виданнях**

10. Лыхочвор В.В. Тур на озимой пшенице// Химизация сельского хозяйства. - 1989.- №9.- С.63-64.

11. Иваницкий Б.Н., Лыхочвор В.В. Внесение тура под озимую пшеницу // Зерновые культуры. - 1989.- №5.- С.36-37

12. Когут П.М., Лихочвор В.В., Петрунів В.М., Іваницький Б.М. Строки сівби та удобрення сортів озимої пшениці при інтенсивній технології вирощування //Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. - Київ: Урожай, 1990. Вип.35.- C.45-49.

13. Когут П.М., Лыхочвор В.В. Нитраты в озимой пшенице //Химизация сельского хозяйства. - 1990.- №7.- С.27-28.

14. Лыхочвор В.В. Оптимизация зональной технологии возделывания озимой пшеницы // Земледелие. - 1990.- №8.- С.56-57.

15. Когут П.М., Лыхочвор В.В. Сроки сева и удобрение озимой пшеницы // Земледелие. -1990.- №10.- С.62.

16. Лыхочвор В.В. Нитраты в зерне // Зерновые культуры. - 1990.- №6.-С.25-26.

17. Когут П.М., Лихочвор В.В. Озима пшениця: норми висіву й удобрення при інтенсивній технології вирощування // Вісник аграрної науки. - 1991.- №3.-С.12-15.

18. Лихочвор В.В. Урожайність і якість зерна сортів озимої пшениці залежно від азотного удобрення // Підвищення ефективності добрив і захист навколишнього середовища від забруднення / Зб. наук. праць Львівського с.-г. інституту. – Львів, 1991. - С.110-113.

19. Лыхочвор В.В. Посев озимой пшеницы в фермерских хозяйствах // Достижения науки и техники АПК.- №4.- С.22.

20. Лихочвор В.В., Онищук Д.М. Удосконалення інтенсивної технології вирощування озимої пшениці //Проблеми агропромислового комплексу Карпат / Міжвідом. тем. наук. зб. - В.Бакта, 1993. - Випуск 2. - С.58-66.

21. Лихочвор В.В. Ресурсозбереження при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією // Врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції та зміни властивостей ґрунту під дією добрив. - Зб. наук. праць Львівського с.-г. інституту. - Львів, 1993.- С.86-89.

22. Лихочвор В.В., Онищук Д.М. Урожайність озимої пшениці залежно від норми висіву і внесення туру // Проблеми агропромислового комплексу Карпат. Міжвідом. тем. наук. зб.- В.Бакта, 1994. - Випуск 3. - С. 49-56.

23. Лихочвор В.В. Особливості формування рослин озимої пшениці залежно від технології сівби // Вісник аграрної науки.- 1995.- №2.- С.40-46.

24. Лихочвор В.В., Зеліско О.В. Особливості передпосівного обробітку ґрунту і сівби озимої пшениці // Агротехнічні основи та шляхи удосконалення обробітку ґрунту, удобрення і захисту рослин у сівозміні. - Зб. наук. праць Львівського с.-г. інституту. - Львів, 1995. - С.41-45.

25. Лихочвор В.В. Урожайність озимої пшениці залежно від способу сівби // Ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Зб. наук. праць Львівського с.-г. інституту. - Львів, 1995.- С.35-39.

26. Лихочвор В.В. Мінімальні затрати - високі результати // Земля і люди України.- 1996.- №3.- С.3-4.

27. Лихочвор В.В. Озима пшениця - культура прибуткова // Сільський господар.- 1996.- №1.- С.33-35.

28. Лихочвор В.В. Чи доцільно мати сівалку точного висіву зернових // Техніка АПК.- 1996.- №3.- С. 12-14.

29. Лихочвор В.В. Вплив строків сівби на продуктивність озимої пшениці // Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства. – Зб.наук.статей. - Львів: Віче, 1996.- С.176-178.

30. Лихочвор В.В. Ресурсозаощаджувальна технологія вирощування озимої пшениці // Пропозиція.- 1996.- №12.- С.22-23.

31. Oniљcuk D.M., Lichočvor V.V. Technologie setrvalйho pěstovбљani ozime pљenice na Ukrajine // Udrzitelny rozvoj v zemedelstvi a lesnim hospodarstvi (sbomik z konference).- Praha: Českб zemeedelskб Univerzita, 1996.- S.16-18.

32. Когут П.М., Лихочвор В.В. Підживлення сортів озимої пшениці азотними добривами на різних етапах органогенезу // Сільський господар. - 1996.-№2-6.- С.15.

33. Бомба М.Я., Лихочвор В.В. Озимі для достатку // Сільські обрії. - 1996.-№7-9.- С.41-44.

34. Лихочвор В.В. Продуктивність рослин озимої пшениці залежно від норми висіву та площі живлення // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія.- Львів, 1996.- №1.- С.130-136.

35. Лихочвор В.В., Зеліско О.В. Глибина загортання насіння озимої пшениці // Сучасні напрямки інтенсифікації землеробства і тваринництва західного регіону України / Зб. наук. праць Львівського державного с.-г. інституту. - Львів, 1996.- С. 143-146.

36. Лихочвор В.В., Онищук Д.М. Врожайність озимої пшениці залежно від норми висіву і способу сівби // Сучасні напрямки інтенсифікації землеробства і тваринництва західного регіону України /Зб. наук. праць Львівського державного с.-г. інституту. - Львів, 1996.-С.146-154.

37. ЛихочворВ.В. Сорт і технологія //Земля і люди України.- 1997.- №2.-С.16-17.

38. Лихочвор В.В. Озима пшениця: технологія, економіка, екологія // Збірник наукових праць Уманської сільськогосподарської академії.- К.:Нора-прінт, 1997.-С.180-182.

39. Лихочвор В.В. Озима пшениця у селянському (фермерському) господарстві // Проблеми реформування земельних відносин в умовах західного регіону України. - Вісник Львівського державного аграрного університету. - Львів: Українські технології, 1997. - №1. - С. 186-188.

40. Лихочвор В.В. Продуктивність озимої пшениці залежно від площі живлення та удобрення // Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства / Зб.наук.статей.- Львів: Віче, 1997.- С.164-167.

41. Лихочвор В.В. Пшениця: нові можливості культури //Сільські обрії.-1997. - №4-6.-С.4-5.

42. Лихочвор В.В. Передпосівний обробіток ґрунту та урожайністьозимої пшениці //Агроінком.- 1997.- №6-7.- С.27-29.

43. Лихочвор В.В. Азотне удобрення озимої пшениці // Актуальні проблеми медицини, біології, ветеринарії і сільського господарства / Зб.наук.статей.- Львів: Віче, 1998.-С.306-308.

44. Лихочвор В.В. Структурна формула врожаю озимої пшениці //Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. - Львів, 1998.- №3. - С.168-173.

45. Онищук Д.М., Когут П.М., Лихочвор В.В. Порівняльна характеристика різних технологій вирощування озимої пшениці // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. - Львів, 1998.- №3. - С. 126-136.

46. Лихочвор В.В., Іваницький Б.М., Ільницький М.В. Чи вигідно вирощувати озиму пшеницю за інтенсивною технологією в умовах економічної кризи // Пропозиція, щоквартальний додаток до журналу "Пропозиція".- Новини захисту рослин. - 1999.- Березень. - С.21-23.

47. Лихочвор В.В. Обгрунтування вимог до зернової сівалки точного висіву //Техніка АПК.- 1999.- №2.- С. 12-13.

48. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія, - Львів, 1999.- №4.- С.129-135.

49. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці // Вісник державної агроекологічної академії України. - Жовтень 2000 р. - Житомир, 2000.- С.45-46.

50. Лихочвор В.В. Формула расчета норм высева зерновых культур при ресурсосберегающей технологии // Зерновые культуры. - 2000.- №2.- С.9-11.

51. Лихочвор В.В. Вплив агрозаходів на польову схожість озимої пшениці при вирощуванні за ресурсоощадною технологією //Таврійський науковий вісник: Зб.наук.праць. - Херсон: Айлант, 2000. - Випуск 16. - С.53-58.

52. Лихочвор В.В. Озима пшениця. Шляхи підвищення врожайності //Зерноі хліб.-2001.- №2.- С.16-17.

53. Лихочвор В.В. Вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією в умовах Західної України // Сільський господар.- 2001.- №3-4.-С.13-16.

1. Лихочвор В.В. Біологізація інтенсивної технології вирощування озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу // Вісник аграрної науки.- 2001.- вересень, спец.випуск.- С.38-42.

55. Лихочвор В.В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу Західної України // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія.- Львів, 2001.- №5. - С.170-177.

56. Лихочвор В.В. Агробіологічні вимоги до сівалки точного висіву зернових культур //Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогоспо-дарських машин. – Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник.- Кіровоград: Кіровоградський державний технічний університет, 2001.- Випуск 31.- С.27-31.

57. Лихочвор В.В. Урожайність озимої пшениці залежно від строків і доз внесення азоту // Вісник Сумського державного аграрного університету, Агрономія і біологія.- Суми, 2001.- Випуск 5.- С.92-94.

58. Лихочвор В.В. Роль кущіння пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин // Вісник аграрної науки.- 2001.- №7.- С.20-22.

59. Лихочвор В.В. Агротехнічні основи вирощування екологічно чистого зерна озимої пшениці // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - Миколаїв: Миколаївська державна аграрна академія, 2001.- Спец.випуск 3 (12).- Т.2.- C.118-123.

60. Lychotchvor Wolodimir, Goschko Ludmila. The resourcesaving technology of winter wheat cultivation // Przyrodniczo-ekonomiczne aspekty zrownowazonego rozwoju rolnictwa w rejonie Karpat, Lesko 30 crerwiec - 2 lipiec 2001 r. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im.H.Kollataja w Krakowie.- Krakow: Wydawnictwo Akademii rolniczej w Krakowie, 2001.- №388.- S.26-31.

61. Лихочвор В.В. Вплив норм висіву на врожайність сортів озимої пшениці на різних фонах удобрення // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. - 2002.- №6.- С. 104-110.

62. Лихочвор В.В., Демчишин А.М. Озима пшениця: урожайність та якість зерна різних сортів // Пропозиція. – 2003. - №3. – С.31-33.

63. Лихочвор В.В. Застосування регуляторів росту рослин (морфорегуляторів, ретардантів) на посівах зернових культур // Пропозиція. – 2003. - №4. – С.56-57.

64. Лихочвор В.В. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від сорту, норми добрив і норми висіву насіння в умовах західного Лісостепу // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб.наук.праць Уманського державного аграрного університету. - Умань, 2003. – С.754-759.

65. Лихочвор В., Демчишин А. Урожайність і якість зерна озимої пшениці залежно від сорту і норми добрив // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агрономія. – 2003. - №7. – С.45-54.

66. Лихочвор В.В. Знищення злакових бур'янів (у т.ч. пирію) у посівах озимої пшениці – базовий елемент інтенсивної технології // Пропозиція. – 2003. - №11. – С.70-72.

67. Лихочвор В.В. Високий агрофон, надійний захист // Захист рослин. – 2003. - №12. – С.6-7.

68. Лихочвор В., Проць Р., Гук Ю., Хом'як О. Як одержати високий урожай якісного зерна на зріджених, ослаблених внаслідок екстремальних умов перезимівлі, посівах озимої пшениці // Пропозиція. – 2003. - №12. – С.68-72.

 **Тези доповідей та матеріали наукових конференцій**

69. Лихочвор В.В. Урожай озимої пшениці залежно від строків внесення туру // Актуальні напрямки наукового забезпечення агропромислового комплексу західних районів УРСР / Тези доповідей науково-виробничої конференції, 25-26 січня 1990 p. -Львів, 1990.-С.5.

70. Лихочвор В.В. Вирощування озимої пшениці у селянському господарстві // Фермерство - вчора, сьогодні, завтра. /Тези доп. науково-виробничої конференції .- Стожари.- 1991.- С.64-65.

71. Лихочвор В.В. Оптимальна норма висіву озимої пшениці в селянському господарстві // Фермерство - вчора, сьогодні, завтра. /Тези доп. науково-виробничої конференції. - Стожари.- 1993.- С. 109-111.

72. Лихочвор В.В. Урожайність озимої пшениці сорту Миронівська 27 залежно від фону добрив, строку сівби і норми висіву // Матеріали науково-практичної конференції викладачів і аспірантів агрономічного факультету за 1992 рік. - Львів: Львівський с.-г. інститут, 1993.-С.33-34.

73. Лихочвор В.В., Онищук Д.М. Багатофакторні дослідження в агрономії // Тези доповідей міжнародної конференції "Сучасні методи досліджень в агрономії" (8-10 червня).- Умань: Уманський с.-г. інститут, 1993.- С.37.

74. Когут П.М., Лихочвор В.В. Ресурсозберігаюча технологія вирощування озимої пшениці // Тези звітної конференції за наслідками науково-дослідної роботи 1993 року, 13-20 квітня 1994 р.- Львів: Львівський с.-г. інститут, 1994.- С.21-22.

75. Когут П.М., Лихочвор В.В. Ресурсозберігаюча технологія вирощування озимої пшениці у Західному Лісостепу // Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах / Міжнародна конференція 11-14 грудня 1995 p./ - Вінниця: Аграрна наука, 1995.- С. 193.

76. Когут П.М., Лихочвор В.В. До питання підживлення сортів озимої пшениці азотними добривами на різних етапах органогенезу // Проблеми агропромислового комплексу України: стан і перспективи. - Тези наук.конф., присвяченої 140-річчю заснування Львівського державного с.-г. інституту.- Львів, 1996.- С.32-33.

77.Lychotchvor V.V. The resourcesaving technology winter wheat growing // Ukrainia - Austria Symposium "Agriculture: Science and Practice".- Collection of Abstracts.- Lviv, 1996.- S.53.

78.Бомба М.Я., Лихочвор В.В. Строки сівби та глибина загортання насіння озимої пшениці при енергозберігаючій технології // Вісник державного університету "Львівська політехніка" - Проблеми економії енергії /Доповіді 1-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 16-19 червня 1998 р. - Львів, 1998.- С. 108-110.

79. Лихочвор В.В., Дудар І.Ф. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці /Праці III Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини", Кам'янець-Подільський - 2-6 червня 1998р., Книга 4.- Київ: Дільниця оперативної поліграфії при Державній академії легкої промисловості України, 1998.- C.11 –14.

80. Лихочвор В.В. Адаптивна технологія вирощування озимої пшениці // Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу. Тези міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті Є.Храпливого, 28-30 вересня. -Львів: Львівський державний аграрний університет, 1999.- С.233-235.

81. Лихочвор В.В. Оцінка придатності попередників для вирощування озимої пшениці за ресурсоощадною технологією //Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів, науково-практична конференція 4-7 липня. - К.: ДІА, 2000.- С. 126-127.

82. Лихочвор В.В. Ресурсоощадна технологія вирощування озимої пшениці // Вчені Львівського державного аграрного університету - виробництву. - Львів: Львівський державний аграрний університет, 2001.- С.54-55.

83. Лихочвор В.В. Енергетична оцінка технологій вирощування озимої пшениці // Аграрна освіта і наука на початку третього тисячоліття. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 19-21 вересня 2001р.- Львів: Львівський державний аграрний університет, 2001.- Т. 1.- С.318-323.

84. Лихочвор В.В. Біологізація технології вирощування озимої пшениці // Еколого-економічні проблеми розвитку АПК. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-ій річниці конференції ООН з питань охорони навколишнього середовища та розвитку, 25-27 вересня 2002р.- Львів: Львів.державний аграрний університет, 2002.-T.I. -C.118-123.

85. Лихочвор В.В. Урожайність озимої пшениці залежно від сорту, норми висіву і добрив // Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції 16-18 вересня 2003 р. – Львів: Львівський державний аграрний університет, 2003.- С.267-271.

 **Інформаційні листки**

86. Лыхочвор В.В., Клюс И.Ф. Эффективность применения тура на посевах озимой пшеницы. - Информационный листок №90-010.- Львов: Львовский МТЦНТИ, 1990. - 4 с.

87. Лыхочвор В.В., Иваницкий Б.Н. Содержание нитратов в зерне озимой пшеницы в зависимости от норм её высева и внесения азотного удобрения.-Информационный листок №90-015.- Львов: Львовский МТЦНТИ, 1990.- 4 с.

88. Бомба М.Я., Лыхочвор В.В. Обработка почвы под озимую пшеницу в зональной системе земледелия.- Информационный листок №034-92.- Львов: Львовский МТЦНТИ, 1992.- 5 с.

89. Лихочвор В.В. Ресурсозаощаджувальна технологія вирощування озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу. - Інформаційний листок №083-93.- Львів: Львівський МТЦНТІ, 1993 .- 4 с.

 **АНОТАЦІЯ**

Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу України.- Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 - рослинництво. - Інститут землеробства УААН, Київ, 2004.

Дисертація присвячена питанням удосконалення технології вирощування, вивченню агробіологічних основ формування врожаю озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України і розробці ресурсоощадної технології вирощування озимої пшениці, яка забезпечує 60-80 ц/га зерна високої якості. Встановлено кращі попередники, особливості обробітку ґрунту, придатність сортів для ресурсоощадної технології, оптимальні норми мінеральних добрив, строки і норми внесення азоту, спосіб сівби, площу живлення рослин, глибину загортання насіння, строки і норми висіву, строки і норми внесення туру. Виявлено оптимальні параметри та закономірність формування елементів структури врожаю озимої пшениці під впливом агротехнічних заходів, зокрема це польова схожість, перезимівля, загальне виживання, густота рослин і продуктивного стеблостою, коефіцієнт кущіння, довжина колоса, число колосків і зерен у колосі, маса зерна з колоса, встановлено взаємозв'язок між ними та шляхи регулювання їх параметрів за допомогою технології. Досліджено вплив агрозаходів на урожайність, якість зерна, елементи структури врожаю, зроблено порівняльну характеристику інтенсивної та ресурсоощадної технологій, економічну та енергетичну оцінку окремих агрозаходів та ресурсоощадної технології.

Ключові слова: озима пшениця, біологізація, ресурсоощадна технологія, структура врожаю, продуктивність, якість зерна.

##### АННОТАЦИЯ

Лыхочвор В.В. Агробиологические основы формирования урожая озимой пшеницы в условиях западной Лесостепи Украины.- Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 - растениеводство. Институт земледелия УААН, Киев, 2004.

Диссертация посвящена изучению агробиологических особенностей формирования урожая озимой пшеницы в условиях Западной Лесотепи Украины, разработке ресурсосберегающей технологии, которая обеспечивает получение 60-80ц/га зерна высокого качества. Сделан научный анализ состояния изученности проблемы, разработаны пути биологизации интенсивной технологии.

Установлено, что все изучаемые сорта могут обеспечивать высокую урожайность озимой пшеницы при обеспечении сортовой технологии. Лучшим предшественником является клевер луговой, припахивание зеленой массы его второго укоса за своим влиянием на урожай равноценно внесению минеральных удобрений в дозе N90P90K90.

Подбор лучшего предшественника и оптимальной дозы удобрений - главные факторы ресурсосберегающей технологии. Так, для получения 60 ц/га зерна рекомендуется вносить после клевера N60P60K60, после гороха - N90P90K90, после картофеля, кукурудзи на силос – N120-140P90-100K90-120.

При ресурсосберегающей технологии азотные удобрения после клевера вносятся в один прием (N60) на IV этапе органогенеза (за Ф.Н.Куперман).

Для предпосевной обработки почвы лучше использовать комбинированный агрегат РВК-3,6, при этом урожайность повышается на 5,7-8,8 ц/га по сравнению с обработкой культиватором КПС-4.

Для сева лучше использовать сеялку с анкерными сошниками (СЗЛ-3,6; СЗА-3,6). Урожайность при севе сеялкой СЗЛ-3,6 (междурядья 7,5 см) увеличивается на 4,6 ц/га по сравнению с сеялкой СЗ-3,6 с дисковыми сошниками и междурядьями 15 см. Наилучшие условия для реализации биологических возможностей високо-продуктивных сортов, наивысшую зерновую производительность растения формируют при севе озимой пшеницы за схемой ромба со сторонами 6 х 6 см и 7 х 7 см и площадью питания 36 см2 и 49 см2, при этом прирост урожая составляет 9,0 ц/га и 8,4 ц/га по сравнению с обыкновенным рядовым способом сева.

Установлено, что наилучшие показатели структуры урожая и наивысшая урожайность озимой пшеницы были при заделке семян на глубину 2-3 см.

Изучение особенностей технологии сева и существующих способов сева свидетельствуют об их несовершенности и необходимости разработки сіялки точного односемянного способа сева, которая обеспечивала бы равномерную заделку семян на глубину 2-3 см, создавала плотное ложе для семян, равномерное размещение семян на площади за схемой ромба со сторонами 6 х 6 см или 7 х 7 см.

Установлено, что оптимальные сроки сева в условиях Западной Лесостепи Украины приходятся на период с 20 по 30 сентября, допустимые - с 10 сентября до 10 октября. Оптимальная норма высева в этих условиях должна составлять 3,0-4,0 млн. всхожих семян на 1 га, или 130- 150 кг/га (3,0 млн./га) и 160-200 кг/га (4,0 млн./га). При возделывании озимой пшеницы

с применением ресурсо-сберегающей технологии и норм высева не более 3,0-4,0 млн./га целесообразна обработка посевов туром в дозе 2,0 л/га весной после возобновления вегетации растений с целью интенсификации процесса кущения и увеличения производительности боковых побегов.

Исследована закономерность формирования элементов структуры урожая озимой пшеницы в зависимости от агроприемов. В частности, определены параметры полевой всхожести, выживание растений за зиму и за вегетационный период, густота растений и продуктивного стеблестоя, коеффициент кущения, длинна колоса, число колосков и зерен в колосе, масса зерна с одного колоса, установлена взаимосвязь между ними и пути регулирования их параметров с помощью технологии. Разработана формула структуры биологического урожая.

Изучено влияние основных агроприемов на качество зерна. В условиях достаточного увлажнения можна получать зерно высокого качества, в зависимости от сорта стекловидность составляет 69-80%, масса 1000 зерен 43,0-47,1 г, содержание сырой клейковины 25,2-30,2%, белка 11,8-13,9%. Использование высоких доз азотных удобрений (N120) не приводит к избыточному накоплению нитратов в зерне - 25-56 мг при предельно допустимом уровне 300 мг на 1 кг зерна.

Дано обоснование экономической целесообразности и энергетической эффективности внедрения ресурсосберегающей технологии и отдельных агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, биологизация, ресурсосберегающая технология, урожайность, структура урожая, качество зерна.

 **ANNOTATION**

Lykhochvor V.V. Agrobiological grounds of winter wheat yield formation in the conditions of the Ukrainian Western Forest-Steppe.- Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences in the speciality 06.01.09 – plant growing. Institute of Agriculture of the UAAS, Kyiv, 2004.

The dissertation is devoted to the problems of growing technology improvement to the study of agrobiological grounds of winter wheat yield formation and elaboration of resource-saving technology of winter wheat growing for providing 60-80 c/ha of high quality. The better predecessors, tillage peculiarities, varieties adaptability for resource-saving technology, optimum mineral fertilizer rates, dates and rates of nitrogen application, seeding method, feeding area of plants, the depth of seed covering, sowing dates and seed rates, dates and rates of tur application have been established.

Optimal parametres and the regularity of structure element formation of winter wheat yield are revealed under the influence of agrotechnical measures namely effective germination, overwintering, general survival, plant density and that of productive stocking, stooling, coefficient, the length of ear, the number of spikelets and kernels in the ear, grain mass from ear are determined. The interrelation between them and the ways of regulation of their parametres with a help of technology are established. The influence of agrotechnical measures on grain yield and quality, structure elements of yield, is investigated, the comparative characteristics of intensive and resource saving technologies, economic and energy value of separate agrotechnical measures and resource-saving technology are made.

Key words: winter wheat, biologization, resource saving technology, structureof yield, productivity, grain quality.