МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШЕННІ НА ЗАСАДАХ БІОЛОГІЗАЦІЇ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

МИКОЛАЇВ
2019

УДК 633.11”24”
В-52

Друкується за рішенням вченої ради Миколаївського національного аграрного університету від 23.12.2019 р., протокол № 4.

Укладачі:

Гамаюнова В.В., Карпенко М.Д., Хоненко Л.Г., Коваленко О.А., Корхова М.М., Чернова А.В., Пилипенко Т.В., Бакланова Т.В, Федорчук М.І., Дробітько А.В.; Вожегова Р.А., Писаренко П.В., Коковіхін С.В.

Рецензент:

Лавриненко Ю.О.

Гамаюнова В.В.

В-52 Вирощування пшениці озимої на зрошенні на засадах біологізації : науково-практичні рекомендації / В.В. Гамаюнова та ін. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 40 с.

Висвітленні результати досліджень з розробки та удосконалення системи агротехнологічних заходів, спрямованих на підвищення продуктивності, економічної і енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах зрошуваного землеробства за рахунок нормування агроресурсів, ресурсозбереження та моделювання продукційних і виробничих процесів.

Рекомендації підготовлено за результатами досліджень з виконання завдання: «Застосування інноваційних комплексних технологій живлення польових культур у сівозмінах зони Степу України»; «Підвищення рівня конкурентоспроможності регіонів: розвиток науково-інноваційного співробітництва державного та недержавного сектору науки, вищих навчальних закладів з реальним сектором економіки». В рекомендаціях враховано пропозиції інших наукових та приватних організацій.

Рекомендації розраховані на керівників, головних агрономів, інженерно-технічних спеціалістів та механізаторів господарств зони, студентів аграрних наукових закладів усіх рівнів акредитації.

УДК 633.11”24”

Консультації з побудови агрофітоценозів на зрошуваних землях за різного антропогенного навантаження можна отримати за адресою:

Телефон для довідок: +38 0 (512) 58-03-25
E-mail: karpenkomd@mnau.edu.ua

© Миколаївський національний аграрний університет, 2019

ЗМІСТ

Передмова…….…….. 4

1. Стан та перспективи вирощування пшениці озимої на зрошуваних землях…… 6

2. Умови росту і вологозабезпечення пшениці озимої…… 7

3. Технологічні особливості вирощування пшениці озимої на зрошенні……..…… 16

3. 1. Попередники під озимину…….. 16

3. 2. Підготовка ґрунту…….…….. 17

3. 3.Система удобрення…….…… 20

3. 4. Підготовка насіння до сівби та норми висіву……..……. 22

3. 5. Сівба та строки сівби…….…… 24

3. 6. Сортовий потенціал…….…….. 25

3. 7. Захист посівів від шкодочинних організмів……. 27

3. 8. Режим зрошення……. 30

3. 9. Збирання врожаю ……... 33

4. Формування урожайності та якості зерна……. 33

ПЕРЕДМОВА

Отримати гарантовані рівні врожаїв сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої, в зоні Південного Степу України незалежно від кліматичних умов можливо лише на зрошуваних землях. Згідно 25-х річних даних досліджень відділу агрохімії ІЗЗ НААН України урожайність пшениці озимої на зрошенні склала 5,95 т/га, а без поливу 2,79 т/га. Зрошення забезпечило приріст зерна 3,16 т/га або 113 % за коефіцієнту ефективності зрошення 2,1. Тобто гарантовано зрошуваний гектар здатен «працювати» за 2–3 га щонайменше, а в гостропосушливі до 7 га і більше. До того ж віддача від зрошення в зоні сухого Степу є найвищою порівняно з іншими регіонами України. Саме у Південному Степу літні опади випадають вкрай нерівномірно, переважно мають ливневий характер, втрачаються на стік і випаровування, особливо за низького вмісту в грунтах органічних речовин. Рослини, як правило, води літніх опадів використовують до 25 %, а за місячної кількості опадів менше 25 мм вони практично випаровуються. За таких умов значення зрошення істотно зростає. Тим більше, за кліматичних змін, що відбуваються в останні роки, на думку авторів цих рекомендацій, площі зрошуваних земель слід реанімувати і довести до рівня 90-х років.

У зв’язку зі стрімким збільшенням населення на земній кулі, постійно зростає потреба в зерні. На сьогоднішній день пшеницю вирощують на усіх континентах світу. Отже, нарощування виробництва пшениці в Україні є пріоритетним і не втрачає своєї актуальності.

Зміни клімату, які відбуваються в останні роки потребують запровадження заходів зі зниження їх негативного впливу на продуктивність рослин, коригування окремих елементів технологічного процесу вирощування. Потрібен індивідуальний підхід до кожного поля з урахуванням біологічних особливостей сорту та ґрунтово-кліматичних умов зон вирощування. Формування високопродуктивних посівів зернових культур відбувається під дією багаточисленних технологічних і погодних факторів. Тому всі агротехнічні заходи мають бути спрямовані на створення оптимальних умов функціонування біоценозів озимих зернових культур. В агротехнічному плані технологія вирощування пшениці озимої буде ефективною, коли її окремі елементи гармонійно поєднати у системі: строге дотримання сівозмін;розміщення посівів

після кращих попередників, що звільняють поле не пізніше, ніж за місяць до сівби; оптимальне збалансоване живлення;своєчасні строки сівби, максимальне використання потенційних можливостей сортів та гібридів; інтегрований захист рослин для забезпечення здорового фітосанітарного стану агрофітоценозу.

Середньорічна кількість опадів на півдні України становить 350–400 мм, яких для формування високопродуктивного посіву пшеницінедостатньо. Тому в умовах Південного Степу України важливим заходом підвищення її урожайності є зрошення. Вирощують пшеницю озиму з застосуванням зрошення у Північному Причорномор'ї. Розширення площ посіву пшениці озимої на зрошуванихземлях збільшує валові збори зерна, покращує структуру посівних площ у господарстві, а також є доцільним, тому що строки поливу її не співпадають із поливами інших культур сівозміни.

Останніми роками у розвитку агротехнологій набувають значення зниження енерго- та ресурсомісткості технологічних операцій, біологізація землеробства, оптимізація термінів виконання передбаченого комплексу операцій, забезпечення екологічності виробництва. Важливого значення для підвищення ефективності зернового виробництва набувають технології, які концентрують новітні досягнення науки і техніки та дають можливість реалізувати потенційну продуктивність сортів відповідно до ґрунтових особливостей і погодних умов та забезпечать одержання високих урожаїв.Причорномор’я має значний невикористаний потенціал як із загальноукраїнських причин, так і через недостатнє використання потенціалу зрошування земель із застосуванням сучасних технологій.

1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Аналіз інтенсивності розвитку зрошуваного землеробства в світі свідчить про збільшення посушливості клімату. Якщо на початку XIX століття у світі зрошували 8 млн га, то до початку XX століття площа поливних земель зросла до 40 млн га. На сьогоднішній день їх площа у світі складає понад 270 млн га, або 1/6 частина світової ріллі, яка забезпечує практично стільки ж продукції сільського господарства, скільки її отримують із усіх неполивних площ. Штучне зволоження застосовують 120 країн світу: на Азіатському континенті площа зрошення досягла 160 млн га (Китай, Індія та Пакистанблизько 80%); у Західній півкулі –більше 30 млн га, з яких 70% приходиться на США. За даними аналітиків FAO, кількість літніх і осінніх посух до 2030 року може збільшитися на 15–30%. Дефіцит кліматичного водного балансу стане проблемою для всіх регіонів світу. Щоб зберегти позиції у виробництві сільськогосподарської продукції Україні також необхідне значне розширення площ зрошуваного землеробства.

Зрошення за посилення посушливості клімату є визначальним заходом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва і в степовому регіоні України. В південній частині Степової зони із загальної площі орних земель 4,7 млн га, сьогодніможна поливати понад 1,5 млн га, тобто кожний третій гектар.

Упродовж 2017 року в Степовій зоні України поливалось лише 459,8 тис. га. Найбільші площі зрошення зосереджені в Херсонській області – понад 300 тис. га, в Запорізькій, Дніпропетровській та Миколаївській областях – в межах 30–50 тис. га. На зрошуваних землях 50–60% посівів відводять сої, після якої розміщують кукурудзу, соняшник, пшеницю.

На земній кулі площі посіву, зайняті щорічно пшеницею, складають біля 230 млн га, валові збори зерна – понад 565 млн т. Пшениця тверда займає друге місце в світі після пшениці м’якої за посівними площами.

Пшениця – основна зернова культура, яку вирощують в Україні. У структурі виробництва пшениці більше половини припадає на пшеницюозиму. Її посіви займають 6–7 млнга, що становить 43% посівів усіх зернових культур. Середня врожайність пшениці в

Україні становить близько 3,0 т/га. Але цілком можливо щороку вирощувати 5–8 т та 10–12 т/га зерна на зрошенні.

Основні площі пшениці озимої (3,5 млн га) розміщені у степовій зоніУкраїни. Останніми роками уструктурі посівних площ південногорегіону вона займає 25–32%. Проте врожайність її у більшості господарств бажає бутивищою. Так, у Херсонській області за середньої врожайності зрошуваної пшениці озимої 4,0 т/га в 2010–2013 рр. у кращих господарствах на значних площах цей показник був у 1,5–2 рази вищим. Причинами не стабільності врожаїв зерна є не дотримання науковообгрунтованих сівозмін, не своєчасне виконання агротехнічних операцій, що істотно погіршує фітосанітарний стан посівів та зменшує продуктивність культури. Багаторічний досвід колективних та фермерських господарств південного регіону України переконливо свідчить, що пшениця озима реалізує свій потенціал на зрошуваних землях за умов впровадження нових високопродуктивних сортів та дотримання всіх вимог технології вирощування.

Важливим агробіологічним чинником впливу на рівень продуктивності рослин на зрошуваних землях є застосування науково обґрунтованих сівозмін. При збільшенні в них питомої ваги культур з максимальною економічною ефективністю (соя, кукурудза, овочі) відбувається перевантаження зрошувальних систем, коли в липні та серпні потреба у поливній воді перевищує їх технічні можливості на 30–50%, а в інші періоди поливного сезону, навпаки, відзначається їх недовантаження, що негативно відображається на ефективності використання зрошення.

2. УМОВИ РОСТУ І ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вимоги до температури. Пшениця озима з групи зернових досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1–2°С. Оптимальна температура проростання пшениці перебуває в межах 12–20°С. Якщо температура вища 25°С, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Кращі строки сівби припадають на період з середньодобовими температурами повітря 14–17°С. Взимку добре загартовані восени рослини зимостійких сортів витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до мінус 19–20°С.

Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть у разі зниження температури до мінус 35–40°С.

Вимоги до вологи. В умовах Степу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у пшениці м'якої відбувається при поглинанні 50–55% води від сухої маси насіння, а у твердої – на 5–15% більше. Тому дружні сходи з'являються лише за наявності у посівному шарі грунту 10–15 мм продуктивної вологи, а процес кущення – при вологості орного шару 0–20 см не менше 20–30 мм. За достатнього забезпечення рослин водою вони нормально кущаться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему, стають більш зимо- та морозостійкими. Про високу потребу пшениці озимої у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які за вегетацію, залежно від зони вирощування, складають у середньому 2500–4000 м^3/га.

Вимоги до світла. Пшениця вибаглива до світла. Через похмуру погоду восени відбувається неглибоке залягання вузла кущіння та недостатнє загартування, від чого знижується морозо- і зимостійкість; весною – вилягання; під час наливу зерна – зниження вмісту в ньому білка.

Вимоги до ґрунту. Пшениця вимоглива до ґрунтів. Добре розвивається на окультурених структурних ґрунтах із середнім механічним складом. Найкраще зростає на чорноземних, каштанових та сірих лісових ґрунтах. На збіднених ґрунтах можеформувати високі врожаї за умови застосування підвищених норм органічних і мінеральних добрив, сидератів тощо. Для вирощування пшеніципогано підходять солонцюваті ґрунти, солоді, легкі піщані та важкі за механічним складом глинисті ґрунти.

При вирощуванні сучасних сортів і гібридів пшениці озимої необхідно чітко розуміти, на якому етапі органогенезу, в якій фазі рослина є найбільш чутливою до нестачі поживних речовин, вологи, затінення, конкуренції з боку бур’янів, шкідників та хвороб.

Рівень продуктивності зернових колосових культур визначається структурними елементами врожайності: густотою продуктивного стеблостою (кількістю продуктивних пагонів на 1 м^2 або 1 га), кількістю зерен в колосі та масою 1000 насінин. Три вищезгаданих компоненти визначають рівень урожайності.

Найбільш дієвими з агротехнічних заходів серед них є внесення мінеральних добрив, особливо азотних, і застосування засобів

захисту. Ефективність цих заходів залежить від правильного вибору їх строків, зокрема від фази розвитку культури. Наприклад, внесення азотних добрив у період кущення переважно впливає на кількість продуктивних стебел, внесення в період виходу рослин у трубку – на кількість зернин у колосі, а в період колосіння – на якість зерна та масу 1000 насінин. Проте якщо в ці періоди не захистити посіви від негативного впливу бур'янів, збудників хвороб та шкідників, ефективність мінеральних добрив буде істотно знижена або зведена нанівець.

Таким чином, терміни здійснення заходів щодо догляду за посівами мають бути тісно пов'язані з процесом формування врожаю. Для визначення оптимального періоду їх проведення важливо спиратися на єдину, універсальну та загальновизнану шкалу фаз росту і розвитку зернових колосових культур (рис. 1, 2, 3). У світі такою вважають шкалу Задокса (табл. 1, 2, 3).

Стадія ВВСН	Фаза ВВСН	Опис фази розвитку рослини, характерні особливості
0 Проростання насіння	**00**	**Висів насінин. Сухе насіння в грунті**
	01	**Початок набухання насінини**
	03	**Набухання насінинизавершено**
	05	**Початок проростання насінини. Поява зародкового корінця (радикула) з насінини**
	06	**Видовження зародкового корінця (радикула), поява кореневих волосків**
	07	**Поява колеоптиля (першого післясім'ядольного листка) з насінини**
	09	**Сходи пробиваються крізь грунт**
1. Сходи. Позвиток листків	**10**	**Поява першого листка**
	11	**Перший листок на пагоні (L1), поява другого (L2)**
	12	**2 листки (L1, L2), поява третього (L3)**
	13	**3 листки (L1, L2, L3), поява четвертого (L4)**
	15	**5 листків (L1, L2, L3, L4, L5), поява шостого (L6)**
	17	**7 листків (L1, L2, L3, L4, L5, L6,L7), поява восьмого (L8)**
	19	**Сформовано 9 або більше листків**
2. Кущіння	**20**	**Головний пагін без відгалужень**
	21	**Головний пагін + 1 бічний (Т1); фаза переважно збігається з ВВСН-13 або 14**
	22	**Головний пагін + 2 бічних (Т1, Т2); фаза переважно збігається з ВВСН-14 або 15**
	23/24/25/26/27/ 28	**Головний пагін + відповідно 3/4/5 бічних; можлива поява вторинних бічних пагонів. Фаза переважно збігається з ВВСН-15, 16, 17, 18 або 19**
	29	**Сформовано максимальну кількість бічних пагонів, кінець фази кущення. Може настати в одній із попередніх фаз кущення (ВВСН-24, 25 і тд.)**
*** 1 і 2 стадії проходять паралельно**	**30**	**Головне і бічні стебла випрямляються. Колос (всередині стебла) вище рівня грунту**
	31	**Головне і бічні стебла починають видовжуватись.**

Табл. 1 Шкала фаз росту і розвитку зернових колосових культур (етап I «Формування фундаменту»)

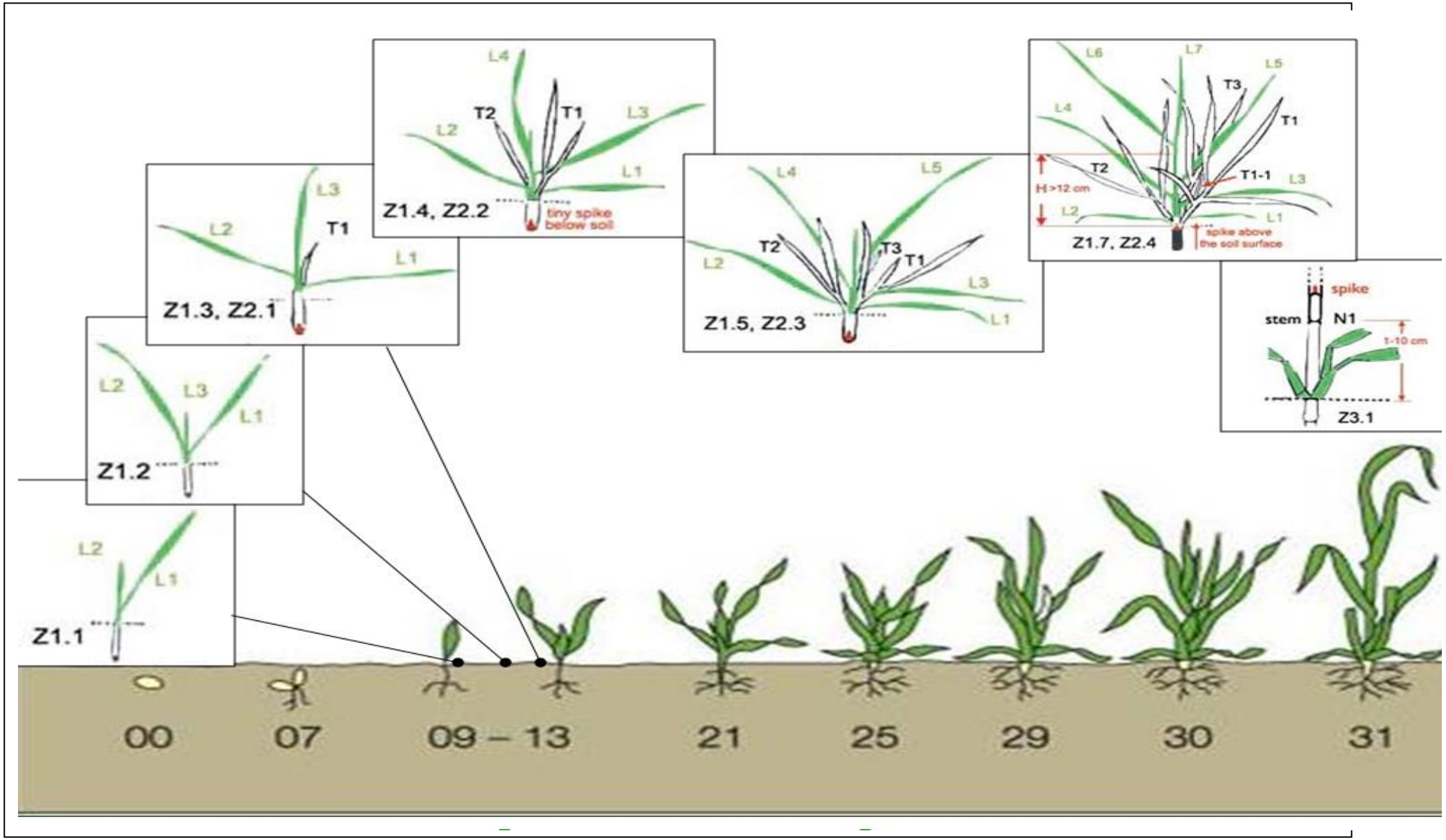

Рис. 1 **Ф**ази росту і розвитку зернових колосових культур (етап I «Формування фундаменту»)

Стадія ВВСН	Фаза ВВСН	Опис фази розвитку рослини, характерні особливості
3. Видовження стебла 4. Трубкування	30	Початок видовження стебла.
	31	Головне і бічні стебла починають видовжуватись. Перший вузол знаходиться вище вузла кущіння мінімум на 1 см, але відстань між 1-им і 2-им вузлом не перевищує 2 см
	32	Перший вузол знаходиться вище вузла кущіння мінімум на 1 см Другий вузол знаходиться вище першого вузла мінімум на 2 см
	33	Третій вузол знаходиться вище другого вузла мінімум на 2 см
	37	Прапорцевий листок вже помітний, але ще не розкручений
	39	Фаза прапорцевого листка: листок повністю розкручений. Лігула ледь помітна. Ячмінь: починає розвиватись пилок (!заморозки на цій стадії = стерильність колоса!)
	41	Початок стадії виходу в трубку: піхва прапорцевого листка розширюється. Пшениця: починає розвиватись пилок (!заморозки на цій стадії = стерильність!)
	43	Середина стадії виходу в трубку: піхва прапорцевого листка ледь набрякла
	45	Пізня стадія виходу в трубку: піхва прапорцевого листка набрякла
	47	Розкривання піхви прапорцевого листка
	49	Стають помітними перші остюки (у випадку остистих культур/сортів)
5. Колосіння	51	Початок колосіння. Перші колоски з'являються над лігулою прапорцевого листка
	52-54	20-40% колосків знаходяться над лігулою прапорцевого листка
	55	Половина колосків з знаходяться над лігулою прапорцевого листка
	56-58	60-80% колоса знаходиться над лігулою прапорцевого листка
	59	Колос повністю знаходиться над лігулою прапорцевого листка
	61	Початок цвітіння: поява перших тичинок з пиляками

Табл. 2 Шкала фаз росту і розвитку зернових колосових культур (Етап II – «формування каркасу»)

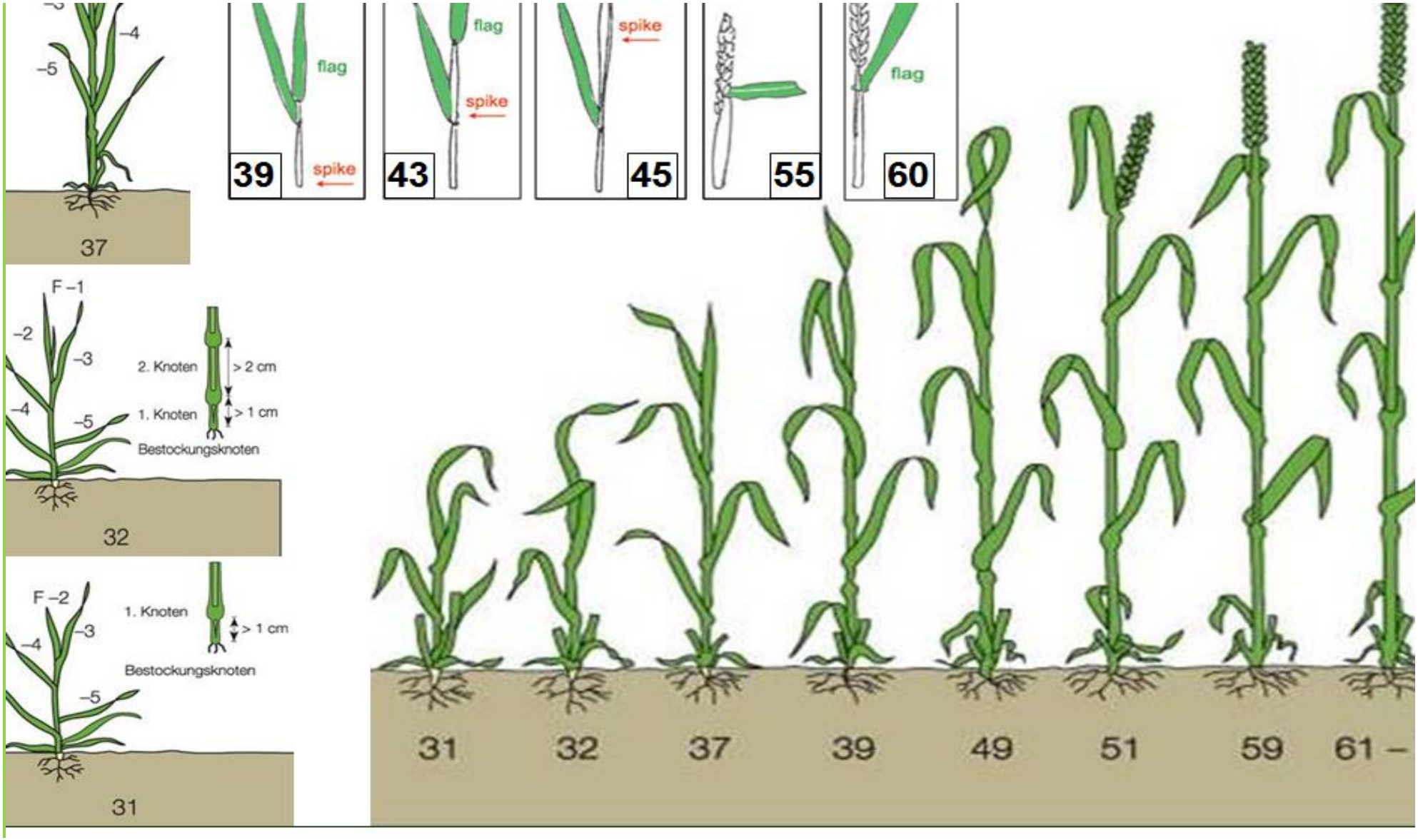

Рис. 2 Фази росту і розвитку зернових колосових культур (етап II «Формування каркасу»)

Стадія ВВСН	Фаза ВВСН	Опис фази розвитку рослини, характерні особливості
6. Цвітіння	61	Початок цвітіння: поява перших тичинок з пиляками. Початок запилення
	63	Близько 1/3 зрілих пиляків (викидають пилок)
	65	Повне цвітіння: 50% пиляків дозріли (викидають пилок). Перші відцвілі пиляки
	66	60% пиляків дозріли (викидають пилок), відцвілі пиляки опадають
	68	80% пиляків дозріли (викидають пилок), відцвілі пиляки опадають
	69	Кінець цвітіння: всі колоски відцвіли. Деякі сухі пиляки ще не опали
7. Розвиток плодів	71	“Водяна” стиглість: перші зерна досягли половини їх кінцевого об’єму
	73	Рання “молочна” стиглість: зернятка зеленого кольору, всередині – прозора рідина
	75	Середня “молочна” стиглість: зернятка зеленого кольору, всередині – напівпрозора рідина білого кольору
	77	Пізня “молочна” стиглість: зерна все ще зеленого кольору, але рідина всередині них молочно-білого кольору і стає густішою
8. Дозрівання 9. Старіння	83	Рання “воскова” стиглість
	85	М’яка “воскова” стиглість: вміст зерна м’який, але сухий. Легко вдавлюється нігтем
	87	Тверда “воскова” стиглість: вміст зерна твердий. Вдавлюється нігтем, але важко
	89	Повна стиглість: зерно тверде, важко розділяється нігтем на половинки
	92	Початок “старіння” зерна: його твердість не дозволяє зробити на ньому вм’ятину. Рослини сухі
	93	Втрата незібраного урожаю (загальне опадання). Тривалість фази – менше доби.
	97	Рослини мертві (полягання соломи)
	99	Зерно зібрано з поля
	100	Зерно готове до висіву

Табл. 3 Шкала фаз росту і розвитку зернових колосових культур (Етап ІІІ – «виробництво»)

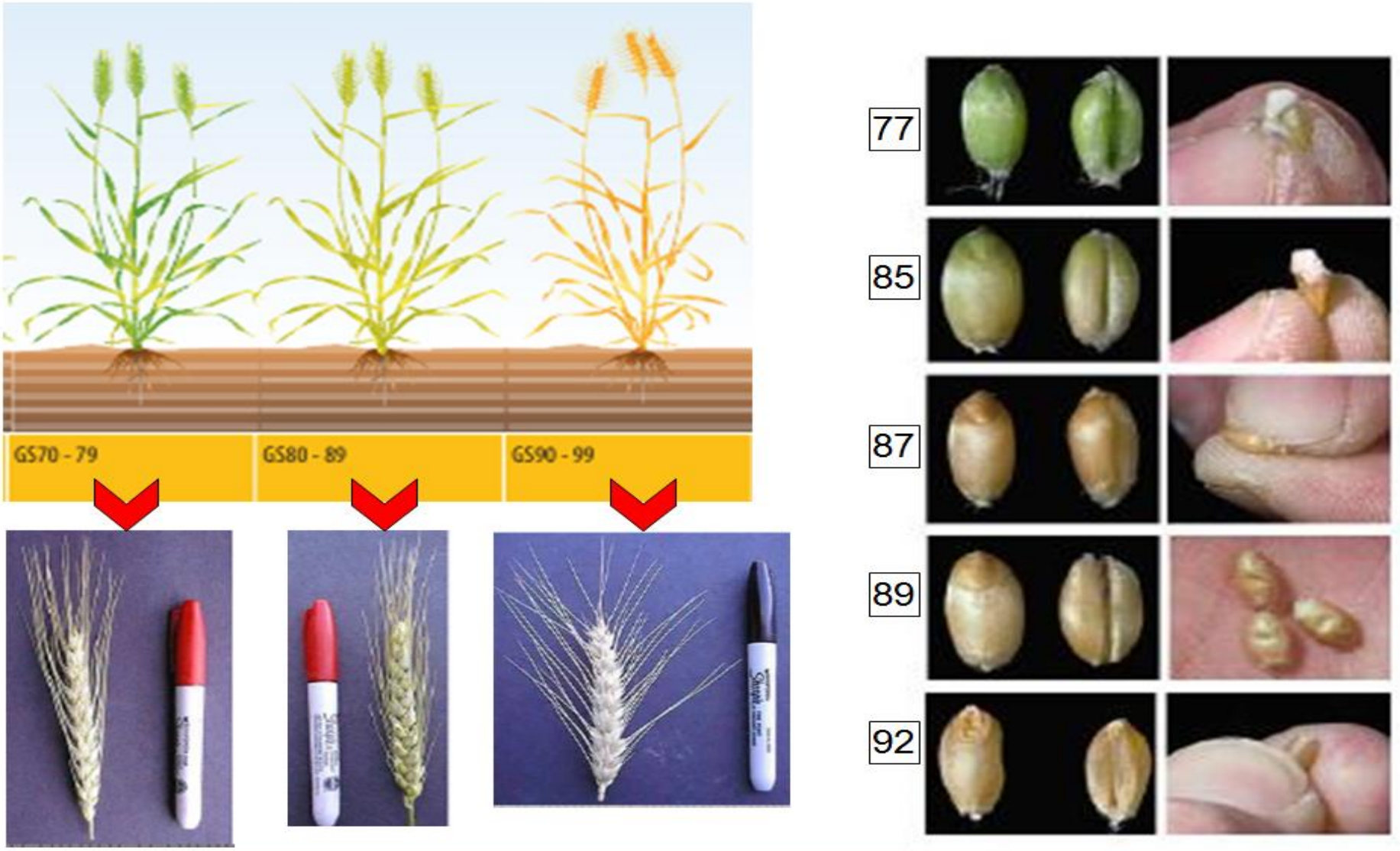

Рис. 3 Фази росту і розвитку зернових колосових культур (етап III «Виробництво»)

3. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШЕННІ

3. 1. Попередники під озимину

В умовах зрошення змінюється оцінка попередників. Культури, які висушують і виснажують ґрунт, належать до несприятливих попередників на неполивних землях, а за зрошення можуть бути задовільними і навіть добрими завдяки відновленню запасів ґрунтової вологи поливами і підвищенню ефективності добрив. Головна вимога до попередника – збирання його в такі строки, після яких залишалося б достатньо часу для проведення передпосівного вологозарядкового поливу, післяполивного обробітку ґрунту, внесення добрив та сівби пшениці озимої в оптимальні строки. Якісне проведення цих робіт дозволить отримати високі врожаї зерна пшениці після будь-яких попередників. Недотримання вказаних вимог значною мірою знижує роль навіть найкращого з них.

Кращі попередники пшениці озимої – люцерна (пласт і оборот пласта) та баштанні культури, добрі попередники – зернобобові (горох, соя, нут та ін.), овочеві культури раннього строку достигання, бобово-злакові та кормові сумішкина зелений корм і сіно, допустимі – рис, кукурудза на силос, гречка табуряк цукровий раннього строку збирання.

За достатньої зволоженості ґрунту після них у ньому накопичується й зберігається достатня кількість вологи для одержання дружних і повних сходів, покращується фітосанітарний стан посівів, умови перезимівлі та формування продуктивності рослин. Важливою умовою для стабілізації виробництв зерна є вирощування пшениціозимої за технологією, що забезпечує найвищу віддачу від витрачених матеріальних ресурсів.

В останні роки, у зв'язку зі значним потеплінням клімату, стало можливим розміщувати пшеницю після соняшнику та інших пізніх культур, одразу після їх збирання. Раніше за відсутності відповідних технологій це було неможливим.У всіх випадках розміщувати озимину по стерньових попередниках не бажано через спалахи чисельності шкідників туруна, дротяника, хлібних жуків. Весною та літом виникають епіфітотії кореневих гнилей, фузаріозів стебла і колоса.

Соняшник взагалі не слід використовувати як попередник під озимі культури. Культури, які збирають пізно (кукурудза на зерно, пізньостиглі сорти сої, післяжнивні посіви кормових культур) не дозволяють провести сівбу озимих культур в оптимальні строки, що призведе до значного зниження врожаю, розміщувати пшеницю озимупісля них не рекомендується. При повторній сівбі пшениці озимої її врожайність знижується на 12–14%.

3. 2. Підготовка грунту

Обробіток грунту проводять з урахуванням особливостей попередника, стану поля, зволоженості грунту та наявності у господарстві певних ґрунтообробних знарядь. Перевагу необхідно надавати мінімальній ґрунтозахисній ресурсозберігаючій системі обробітку грунту, якамає забезпечити максимальне накопичення та збереження в грунті вологи, знищення бур'янів, високий протиерозійний захист, створення вирівняного посівного ложа для якісного загортання насіння на необхідну глибину, значне скорочення витрат матеріальних ресурсів.

В умовах зрошення різко зростає значення обробітку ґрунту порівняно з неполивними умовами. Під впливом ущільнювальної дії поливної води, проходів сільськогосподарської техніки й машин підвищується щільність складення не лише орного, а й підорних горизонтів. Це призводить до зниження водопроникності, затухання мікробіологічної активності, погіршення режиму живлення, газообміну та водозабезпечення рослин.

Підтримувати щільність складення ґрунту на належному рівні можна за допомогою різних способів його обробітку й розпушування.

Дослідженнями останніх років доведена висока ефективність застосування мілкого (до 12 см) безполицевого обробітку комбінованими агрегатами або культиваторами та ін. На схилах ефективним ґрунтозахисним та волого-накопичувальним заходом є глибоке щілювання на глибину 40-50 см через 6-8 м, яке проводять перед замерзанням грунту. Цей захід підвищує швидкість водопроникнення грунту у 2,5-3,0 рази та зниження у два-три рази поверхневого стікання талих вод навесні. За зимово-весняний період у шарі ґрунту 0-150 см нагромаджується додатково до 300 м^3

вологи на 1 га поля, за рахунок цього на 0,3-0,4 т/га підвищується врожайність пшениці озимої.

Характер основного й передпосівного обробітку ґрунту під озимі зернові колосові залежить в основному від особливостей попередника та часу проведення передпосівного (вологозарядкового) поливу – до чи після основного обробітку грунту.

Якщо попередник – люцерна, то після другого, а в окремі роки після третього укосу за 25-30 днів до оптимального строку сівби озимих треба підрізати кореневі шийки люцерни на 12-14 см, застосовуючи для цього знаряддя з безполицевими робочими органами, що практично виключає її відростання. Через 10-12 днів після підсихання кореневої та листостеблової маси проводять лущення на глибину попереднього обробітку, що створює мульчований збагачений поживними речовинами шар ґрунту. Для одержання дружних сходів за 6-7 днів до сівби проводять передпосівний полив нормою, що забезпечить зволоження 12-14 см шару (250-300 м³/га). За настання фізичної стиглості ґрунту його культивують на глибину загортання насіння і проводять сівбу.

Після гороху (сої) вищі врожаї пшениці озимоїзабезпечують поверхневий (на 6-8 см) або мілкий (на 10-12 см) безполипевий обробіток ґрунту. Услід за збиранням гороху (сої) проводять лущення стерні на 6-8 см, вносять фосфорно-калійні добрива й залежно від гідротермічних умов та механічного складу ґрунту для основного обробітку ґрунту застосовують важкі дискові борони, комбіновані агрегати та ін., широкозахватні культиватори (“Horsch”) або плоскорізи в агрегаті з кільчасто-шпоровимп котками. Обробіток дисковими боронами бажано проводити у двох напрямках до повної розробки посівного шару грунту. При зневодненому орному шарі грунту найбільш доцільно застосовувати важкі дискові борони, які в першому ряду обладнані вирізаними, а у другому – сферичними дисками. У подальшому після гороху для знищення сходів бур'янів поле обробляють паровими культиваторами – спочатку на 8-10, а потім на 6-8 см. Передсівбою пшениці озимої проводиться передпосівна культивація культиваторами суцільного обробітку на глибину загортання насіння.

Після сорго та кукурудзи на зелений корм й інших культур, після збирання яких на поверхні поля залишається невелика

кількість листостеблової маси й вона рівномірно розподілена на поверхні поля, добрі результати забезпечує сівба в попередньо необроблений ґрунт із застосуванням зернових сівалок.Такий основний обробіток ґрунту після найпоширеніших на зрошуваних землях попередників забезпечує врожайність пшениці озимої (за даними Інституту зрошуваного землеробства НААН) на рівні 6,5-7,0 т/га.

Після таких попередників, як картопля, овочеві й баштанні культури, достатньо провести одне лущення й, залежно від проміжку часу, що є до сівби озимих культур, однієї або двох суцільних культивацій за потреби із передпосівним поливом перед останньою.

Після кукурудзи на силос, яку збирають у фазі молочно-воскової стиглості зерна, грунт, як правило, буває пересушеним і ущільненим, а часу на його обробіток залишається недостатньо. Тому для підготовки ґрунту під посів озимих потрібно в першу чергу застосовувати універсальні комбіновані агрегати, які за один прохід забезпечують високу якість обробітку ґрунту. Широке застосування комбінованих агрегатів дає змогу краще підготувати грунт, зберегти грунтову вологу, значно зменшити витрати пального та коштів, скоротити строки проведення робіт. Якщо в господарстві немає або не вистачає комбінованих агрегатів, то після збирання кукурудзи на силос слід застосовувати поверхневий обробіток важкими дисковими боронами та ін. Поле обробляють у двох напрямках на глибину від 6 до 10 см з наступною культивацією на глибину загортання насіння. Дослідженнями визначено, що застосування поверхневого обробітку забезпечує порівняно з оранкою та плоскорізним обробітком краще зволоження посівного шару ґрунту і виший вміст агрономічно-цінних часток ґрунту, завдяки цьому рівномірніше загортається насіння й одержують повніші сходи.

Під час обробітку ґрунту необхідно дотримуватися встановленої глибини обробітку (відхилення від загальної глибини не повинні перевищувати ±1-2 см); обробляти ґрунт за нормального зволоження, коли він добре подрібнюється і в міру ущільнюється; не допускати огріхів при обробітку. Після проведення передпосівного поливу і набуття ґрунтом фізичної стиглості, в день сівби слід проводити передпосівну культивацію ґрунту на глибину загортання насіння таким чином, щоб створити дрібногрудкуватий,

добре вирівняний посівний шар ґрунту та зберегти в ньому вологу. Задовільною є культивація на 1 см більше або менше глибини загортання насіння, допустимою на 2 см глибше, недопустимою є мілка (2-3 см) і надмірно глибока (9-10 см) культивація.

3. 3. Система удобрення

Пшениця озима надзвичайно вимоглива до умов живлення. Для формування 1 т зерна пшениці м'якої з грунту витрачається 22-25 кг азоту, 10-12 кг фосфору, 28-30 кг калію. За вирощування пшениці твердої кількість азотних мінеральних добрив повинна бути на 10–15 % більшою, ніж вноситься під пшеницю м’яку. Так, на заплановану 1 т/га врожаю зерна треба вносити 35–40 кг/га азоту за діючою речовиною. Основну кількість поживних речовин засвоюють у стислі строки. До фази колосіння вони використовують 70–80 % азоту, 75–85 % фосфору, 90–93 % калію.

Пшениця озима відносно живлення має два критичні періоди, перший-восени (по фосфору), другий – ранньою весною (по азоту). Важливо збільшити питому вагу внесення азотних добрив (30 % від загальної кількості) шляхом позакореневого підживлення у 2-3 прийоми від фази трубкування до цвітіння. При цьому в розчин азотних добрив необхідно додавати мікродобрива та стимулятори росту. Поєднують останнє підживлення як првило, з обробкою проти клопа шкідливої черепашки.

Норми внесення добрив для кожного поля визначають на запланований рівень урожаю з урахуванням агрохімічних показників властивостей ґрунту, попередника, біологічних особливостей сорту, який буде вирощуватися на цьому полі. Основними прийомами внесення добрив під озиму пшеницю є основне, припосівне (у рядки) та підживлення. Основне добриво вносять під основний обробіток ґрунту, воно використовується для забезпечення живлення рослин упродовж усієї їх вегетації, а припосівне (рядкове удобрення) для оптимального розвитку у перший період росту рослин. До виходу в зиму рослини пшениці озимої використовують 30 % NPK від загальної потреби.

Добрива, внесені з осені, підвищують інтенсивність початкового росту і розвитку рослин, сприяють збільшенню продуктивного стеблостою, поліпшують структуру, а пізніше і якість урожаю. Удобрені за оптимальними нормами і

співвідношенням посіви, як правило, більш стійкі проти хвороб, шкідників, більше накопичують цукрів і краще перезимовують. Особливо добре на внесення добрив реагують короткостеблові сорти пшениці, у яких прирости врожаю за їх рахунок можуть сягати 1,0–1,6 т/га і більше.За рахунок добрив у зерні збільшується вміст білка на 1–3 %, сирої клейковини на 3–6 % і більше, підвищуються маса 1000 зерен, скловидність.

За використання у зрошуваній сівозміні пожнивних решток, сидератів можна розробити органо-мінеральну систему удобрення, яка забезпечить одержання максимального врожаю з високою віддачею. Також для підвищення продуктивності с-г культур сівозміни ефективним є проведення передпосівної бактеризації насіння пшениці озимої азотфіксувальними та фосфатмобілізувальними мікробними препаратами. Вони покращують живлення зернових рослин, замінюючи до 30 кг/га діючої речовини азотного чи фосфорного добрив. А на тлі обробки деструкторами пожнивних решток та їх заорювання і внесення середніх ($N_{90}P_{60}$) доз мінеральних добрив для зернових, бактерізації насіння мікробними препаратами забезпечуються значні прирости врожаю с-г культур – як від застосування підвищених доз мінеральних добрив ($N_{120–150}P_{90}$).

Вище перераховані агротехнічні заходи ефективного застосування мінеральних та органічних добрив забезпечують отримання запланованого рівня врожаю с-г культур високої якості.

Під озимі зернові культури після вологозарядкового поливу доцільно використовувати сульфат амонію та аміачну селітру. Коли немає можливості внести азотне добриво до сівби озимих культур, його застосовують у підживлення восени чи навесні. Для одержання сильної пшениці після початку колосіння у позакореневе підживлення виористовують сечовину з розрахунку 60-70 кг/га на 150 літрів води з витратою робочого розчину 200 л/га. Якщо виникла потреба у застосуванні азотного добрива в цей період вегетації рослин, їх можна внести з поливною водою. Тоді врожай зернових культур підвищується на 0,5-0,6 т/га порівняно із застосуванням їх у розкид за рахунок більш рівномірного розподілу на полі однакової кількості мінеральних добрив.

Під пшеницю озиму вносять, як правило, мінеральні добрива. Дози їх внесення та співвідношення у них азоту, фосфору і калію

залежать від попередників. За її розміщення після зерно-бобових культур та багаторічних бобових трав застосовують повні дози мінеральних добрив з підвищеними нормами фосфорних та зменшеними – азотних; після кукурудзи – збільшують дозу азоту.

Найкращі умови для росту, розвитку і формування врожаю пшениці озимої в умовах зрошення створюються за внесення азоту 90–120 кг/га діючої речовини. Допустимими для пшениці є дози $N_{60-90}P_{30-40}$, а незадовільно низькими – $N_{30-50}P_{10}$. Внесення недостатньої кількості добрив призводить до значного недобору врожаю, низької якості зерна та зниження родючості ґрунту. Їх дози корегують залежно від попередника.

Максимальна потреба рослин пшениці озимої в азоті припадає на весняний період у фази виходу в трубку, колосіння та формування зерна. Тому внесення більшої кількості азотних добрив необхідно наблизити до цих етапів органогенезу рослин. Добре розвинені посіви після кращих попередників підживлюють у фазі весняного кущення прикореневим способом зернотуковими сівалками в нормі 30-40 кг/га азоту на глибину 3-5 см. Слаборозвинені з осені посіви пшениці озимої після непарових попередників слід підживлювати ранньою весною у дозі 40-60 кг/га азоту, вносячи туки врозкид по мерзлоталому грунті за допомогою розкидачів або із залученням авіації.

У останні роки озимі часто розміщують після ріпаку, гірчиці та інших олійних і кормових культур родини капустяних, які рано звільняють поля і залишають після себе не дуже ущільнений ґрунт. Але слід мати на увазі, що дані культури дуже виснажують грунти на поживні речовини, які потрібні для стартової та весняної вегетації озимини. Крім того, в ґрунті під впливом цих попередників формуються не дуже сприятливі для озимих культур мікробіологічні процеси та накопичуються деякі збудники кореневих хвороб, що вимагає додаткових запобіжних заходів.

3. 4. Підготовка насіння до сівбита норми висіву

В останні роки спостерігається значний розвиток таких хвороб пшениці озимої, як септоріоз, плямистість листя, різні види гельмінтоспоріозів, листова іржа, оливкова плісень, вірусні та інші хвороби. Найбільш шкодочинними є септоріоз, борошниста роса, іржа, фузаріоз, сажка, кореневі гнилі, гельмінтоспоріоз, ураження

якими призводить до значних втрат кількості схожих насінин та недобору врожаю. Для захисту посівів від ураження збудниками грибкових хвороб за 1-15 днів до сівби насіння протруюють одним із дозволених препаратів: вітавакс 200 ФФ, з.п. – 2,5-3,0 л/т, вінцит 050 CS, к.с. – 2 л/т,дивіденд стар, 036 FS т.к.с. – 1 л/т, раксіл ультра FS, т.к.с. – 0,2 л/т, сумі-8 ФЛО, 2 % к.с. – 1,5 л/т, кінто дуо, к.с. – 2,0-2,5 л/т, скарлет ME, м.е. – 0,3-0,4 л/т, максим форте 050 FS, т.к.с – 1,5-2,0 л/т. Для протруювання насіння високих репродукцій і при вирощуванні пшениці озимої за інтенсивною технологією перевагу слід надавати таким комбінованим препаратам, як вітавакс 200 ФФ або дивіденд стар, які найбільш ефективно захищають посіви від насіннєвої і грунтової інфекції. Системні препарати необхідно використовувати перед сівбою. На полях, де при допосівних розкопках будуть виявлені гусениці озимої совки, личинки, хлібної жужелиці (більше 2-3 особин/м^2), дротянок (більше 10 особин/м^2), за один-п’ять днів до висіву насіння слід обробити одним з вищеназваних препаратів у суміші з такими інсектицидами, як промет 400, 40% м.к.с. (2 л/т) або рогор, 40 % к.е. (2 л/т).

На сьогодні особливо актуальними і найбільш затребуваними є технології вирощування озимих культур (пшениці, ячменю, ріпаку) із застосуванням біопрепаратів. Саме це дає можливість найкраще підготувати рослини до перезимівлі та розкрити сортовий потенціал кожної сільськогосподарської культури з метою отримання вищої продуктивності посіву та якісних показників продукції, що підвищує рентабельність.

Значний ефект у підвищенні врожайності пшениці озимої забезпечує збагачення одним з дозволених насіння біостимуляторів та біопрепаратів азотофіт, гуміфілд, марс, гумісол, емістим С, агростимулін та ін. Цей технологічний захід виконують на спеціальних машинах за суворого дотримування рекомендованих норм витрати препаратів і контролю рівномірності їх розподілу на насінні.

Результати досліджень засвідчили достатньо високу ефективність біопрепаратів у захисті пшениці озимої від хвороб за умов дотримання технологій вирощування культури та системи захисту. Система захисту повинна базуватись на обов’язковому застосуванні біопрепаратів для передпосівної обробки насіння (органік-баланс – 1,0 л/т + липосам-0,3 л/т.) та не менш як дворазової обробки рослин під час вегетації біокомплекс-БТУ-р-

0,5 л/га + липосам-0,2 л/га у фази весняного кущення та виходу у трубку. Застосування препаратів збільшує врожай за рахунок заселення ризосфери корисними мікроорганізмами, які забезпечують: оздоровлення грунту, підвищують схожість насіння, стимулюють ріст та розвиток кореневої системи, кращу перезимівлю рослин. Обробки по вегетації стимулюють ріст та розвиток наземної маси рослин, забезпечують надходження в рослину упродовж вегетаційного періоду необхідних елементів живлення, підсилюють імунітет, пригнічують розвиток грибкових та бактеріальних хвороб. За сильного розвитку хвороб застосування біологічних препаратів можна поєднувати з використанням хімічних.

3. 5. Сівба та строки сівби

Особливо важливе значення для отримання високих урожаїв пшениці озимої на зрошуваних землях мають строки сівби, що вливають на процеси накопичення пластичних речовин та стійкість до несприятливих умов зимівлі, шкідників і хвороб.

Найкращі умови для перезимівлі та формування високого врожаю зерна в пшениці озимої складаються тоді, коли у рослин за період осінньої вегетації утворюються від трьох до п'яти пагонів, щоб колосоносні стебла сформувались, в основному із головних пагонів, а для цього при достатній вологозабезпеченості необхідно 45–50 днів осінньої вегетації.

За результатами досліджень ІЗЗ НААН оптимальний термін сівби для сучасних сортів пшениці озимої в умовах зрошення з 20 вересня по 1 жовтня. Допустимим строком сівби слід вважати до 20 жовтня. Відхилення від оптимальних строків сівби призводить до значного зниження врожаю.

Надто ранні чи пізні строки сівби призводять до різкого зниження врожайності культури. Тому до посівних робіт слід приступати з переходом середньодобової температури повітря через 15° С в бік зниження. За надто ранніх строків сівби спостерігається переростання рослин, непродуктивна витрата вологи, поживних речовин, цукрів, ураження хворобами та шкідниками. Все це значно впливає на продуктивність рослин та знижує урожай зерна.

Норму висіву визначають з урахуванням сортових особливостей пшениці, якості насіннєвого матеріалу, густоти продуктивного стеблостою, грунтово-кліматичних умов, терміну сівби, якості насіннєвого ложа та попередників. За сприятливих умов сівби норма висіву повина бути в межах 3-3,5, за середніх – 4-4,5, за несприятливих 5-5,5 млн/га шт. схожого насінняна 1 га. Їх краще брати як базову норму для розрахунку під конкретне поле та конкретні умови господарства. За сівби на початку оптимального строку дотримуються нижнього, а в кінці – верхнього рівня рекомендованої норми. Оптимальна глибина загортання насіння пшениці озимої за умов достатньої зволоженості грунту 5-6 см. У посушливих умовах за наявності вологи на глибині 8-10 см допускається висів насіння на глибину 6-8 см, але в цьому випадку посіви обов'язково повинні бути прикотковані. Під час сівби в допустимо пізні строки та при достатньому зволоженні грунту глибину загортання насіння зменшують до 3-4 см.

3.6. Сортовий потенціал

Обґрунтований добір сортів зі стабільно високою врожайністю, стійкістю до несприятливих кліматичних умов, хвороб, шкідників є одним із визначальних критеріїв сталих урожаїв пшениці озимої за вирощування на зрошуваних землях. Вони повинні вирізнятися високою чутливістю на додаткове зволоження, стійкістю рослин проти вилягання та грибкових хвороб.

Згідно з результатами випробування, на сортодільницях Державної служби з охорони прав на сорти рослин, в зоні Південного Степу України рекомендовано вирощувати як інтенсивні, так і екстенсивні сорти. За інтенсивною технологією після кращих попередників необхідно вирощувати найбільш продуктивні сорти, а після гірших – за адаптивними та ресурсозберігаючими технологіями – менш вимогливі до умов вирощування сорти.

Сортовий склад пшениці озимої постійно змінюється. Високий потенціал продуктивності та висока якість зерна притаманні сортам, що внесені до Державного реєстру сортів останніми роками. Більшість із них – сорти сильних пшениць. Крім високої якості та врожайності, вони мають вищу за середню та

підвищену зимостійкість, відносно витривалі щодо посухи, стійкі до вилягання.

На 2019 рік до Реєстру сортів рослин України внесено 502 сорти пшениці озимої з них: 477 – м'якої, 25 – твердої. Для зони Степу рекомендовано до поширення 318 сортів пшениці м'якої озимої та 21 – пшениці твердої озимої, 15 із яких створені в СГІ-НЦНС, зокрема – Континент, Крейсер, Бурштин, Гардемарин, Золоте руно, Акведук, Ареал одеський, Лайнер, Шляхетний, Престижний, які вирізняються не тільки більш високою врожайністю, а й підвищеними макаронними якостями, є придатним для виготовлення макаронних виробів.

В умовах зрошення високопродуктивні сорти пшениці озимої м’якої селекції СГІ-НЦНС – Антонівка, Куяльник, Місія одеська, Благодарка одеська, Жайвір, Епоха одеська, Годувальниця одеська, Литанівка. Цей сортимент останні роки доповнювався новими, ще більш досконалими: відносно високорослими витривалими сортами: для рядових технологій – Пилипівка, Журавка одеська, Гарантія одеська, Гармонія одеська, Клад, Нива одеська; середньорослими сортами універсального типу з підвищеними адаптивними властивостями – Мудрість одеська, Традиція одеська, Зиск, Гурт, Ветеран, Кантата одеська та інші; сорти універсального типу з високою позитивною реакцією на внесення азотних мінеральних добрив – Ліра одеська, Нота одеська, Дума одеська та інші; короткостеблові сорти – Ватажок, Небокрай, Обряд, Наснага, Перепілка, Щедрість одеська; сорти безості європейського типу – Істина одеська, Мелодія одеська; сорти з коротким періодом яровизації, які придатні для пізнього строку сівби і навіть у лютневі «вікна» – Ера одеська, Оранта одеська.

Серед занесених до Державного реєстру сортів пшениці озимої м'якої найбільш придатними для вирощування в умовах зрошення та виробництва високоякісного зерна є сорти, які створені і в ІЗЗ НААН – Херсонська безоста, Херсонська 99, Кохана, Овідій, Марія, Благо, в яких простежуються якісні зміни структури та біології рослини в умовах зрошення: зниження висоти рослин (від 125-135 до 65-95 см), збільшення зернової частки врожаю, підвищення продуктивності колоса, скорочення вегетаційного періоду (колосіння та достигання настає на 7-10 діб раніше); нові сорти інтенсивного типу – Бургунка, Анатолія, Ледя, Спадок Орлюка, Кошова, Росинка, які забезпечують збори зерна на рівні

8,5-10,0 т/га та стійкі до вилягання. Селекціонерами інституту створено і високопродуктивні (7,0-7,5 т/га на зрошенні) сорти пшениці озимої твердої – Кассіопея і Андромеда, які формують зерно з високими макаронними якостями.

В одному господарстві слід висівати декілька сортів із різними строками дозрівання. Найправильніше рішення грунтується на сортах, які пройшли державне випробування та рекомендовані для поширення в даній зоні України. З метою кращого використання природної родючості ґрунтів, попередників та добрив у господарствах доцільно вирощувати два-три сорти пшениці озимої з різними біологічними властивостями, адаптованими до умов певної ґрунтово-кліматичної зони, які менше уражуються хворобами, є стійкішими до стресових умов перезимівлі, вилягання, негативної дії бур'янів і формують якісне зерно.

Для найбільш повної реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів у господарствах необхідно використовувати насіння до III-IV репродукції. За сівби насінням більш низьких репродукцій формується неоднорідний посів з асинхронністю продукційного процесу у рослин під час вегетації, внаслідок цього не забезпечується належна густота продуктивного стеблестою, що призводить до суттєвого зниження врожайності культури.

3. 7. Захист посівів від шкодочинних організмів

Головною особливістю сучасних технологій повинне бути правило, що всі без винятку їх елементи потрібно тісно узгодити з біологією розвитку рослин культури шляхом проведення постійного біологічного контролю за станом рослин і моніторингу шкідливих організмів на всіх основних етапах органогенезу. Комплексний захист пшениці озимої від хвороб, шкідників і бур'янів підвищує врожайність зерна на 0,8-1,2 т/га і значно покращує його якість. Питома вага захисту посівів пшениці в загальному її врожаї складає 15-20 % і більше.

У допосівний період на полях проводять культивації та боронування для знищення бур'янів, чисельності гусениць підгризаючих совок, яєць і личинок хлібних жуків і коваликів, погіршення умов для розвитку хлібної жужелиці, мишоподібних гризунів та злакових мух.

Пшениця озима засмічується переважно зимуючими та ярими бур'янами. Найбільш поширеними бур'янами в зоні Степу є кучерявець Софії, грициків звичайні, дельфініій, гулявники, метлюг звичайний, ромашка, кропива стеблообгортна, зірочник, талабан польовий, клоповник, хориспора ніжна, свербига східна тощо. Також шкодочинні для пшениці багаторічні бур'яни: осот рожевий, в'юнок польовий, гірчак повзучий. Дослідженнями встановлено, що за наявності на 1 $м^2$ однієї рослини осоту рожевого врожайність пшениці озимої знижується на 0,7-1,0 ц/га, кучерявця Софії або дельфініума – 0,5-0,6, грициків звичайних – 0,2-0,3 ц/га. Ці дані слід використовувати для визначення доцільності проведення захисних заходів. З цією метою рано весною посіви обстежують на забур'яненість. Підбирати гербіцид необхідно за видами бур'янів та з температурним мінімумом +5 °С.

При плануванні вирощування пшениці озимої на зрошенні, де достатньо вологи, слід заздалегідь подбати про своєчасний захист посівів пшениці від хвороб. За достатньої кількості вологи, рослинихворіють більше, і поширення набувають хвороби пшениці: сажка, снігова пліснява, борошниста роса, іржа і особливо – фузаріози. Також хвороб буде більше, якщо застосовувати надмірні дози добрив, як органічних, так і мінеральних.

Проти цих хвороб доцільно застосовувати фунгіциди за основи 2-3 діючих речовин, найбільш ефективні тебуконазол, протіоконазол, епоксиконазол (триазоли), імідазоли, квіназоліни. Найбільш надійними препаратами є: абакус, авіатор Хпро, адексар СЕ Плюс,імпакт К і імпакт Т, скайвей Хпро, старпро, евіто Т, тілт, тілт-преміум, рекс дуо, танго, байлетон тощо. Перший раз пшеницю проти хвороб обробляють в кінці кущіння, перед виходом рослин у трубку (ВВСН 31-32), поєднуючи її з хімічною прополкою від бур'янів. На початку колосіння (ВВСН 61-63) посіви обробляють фунгіцидами повторно, суміщаючи їх застосування з інсектицидами проти сисних шкідників. Хімічний захист посівів проти бурої іржі та борошнистої роси проводять за середньої ураженості рослин не менше 1 %. Поріг шкідливості септоріозу – 5 % ураженої площі рослин, кореневих гнилей – 10-15 % уражених рослин.

Найбільш шкодочинними шкідниками пшениці є клоп-чєрепашка, жужелиця, злакові мухи, попелиці, трипси, пильщики,

мишовидні гризуни. При виявленні на посівах пшениці 3–5 шт./м^2 личинок хлібної жужелиці у фазі сходів та кущіння, або 2–3 шт./м^2 підгризаючих совок, посіви необхідно обробити одним із препаратів: базудин60 % к.е., Бі-58 Новий, нурел Д тощо. При масовому льоті злакових мух (більше 30 шт. на 100 помахів сачком) застосовують крайові обробки (50–70 м) посівів Бі-58 Новим, фастаком 10% к.е., децісом 2,5% к.е. Ці обробки ефективні також проти цикад та попелиць при заселенні ними 30–50% рослин і середній кількості не менше 2–3 попелиць на рослині.

Проти полівок та інших мишоподібних гризунів за наявності трьох-п'яти колоній на 1 га і більше проводять розкладання у жилі нори отруєних фосфідом цинку 25 г/кг зернових принад, бактородепциду 2 г зернового або 3 г роденфосу на одну жилу нірку, а також воскових брикетів шторму 0,005 % – 0,7-1,5 кг/га чи варату 0,005 % – 1,0-1,5 кг/га на відстані 10-15 м один від одного.

Весною при масовому переході на посіви пшениці перезимувавшого клопа-черепашки 1-2 шт/м^2, злакової листовійки, злакових мух – проводять крайові обробки Бі-58 Новим, або сумітіоном, або нурел Д. В період наливу зерна значну небезпеку посівам пшениці становлять личинки клопа-черепашки (1-2 шт./м^2), злакові попелиці (5-10 шт/колос), трипси (15-20 шт./колос), проти яких ефективні фастак 10 % к.е., карате 5 % к.е., шерпа тощо. Обробку посівів у цей період поєднують з позакореневим підживленням сечовиною або КАС.

Крім традиційних інсектицидів ефективно застосовувати трихограму, що є більш дешевим та досить дієвим методом боротьби проти шкідливих комах. Застосування регуляторів росту рослин є дуже важливим, адже вони сприяють збереженню потенціалу врожаю – якості і кількості та є виключно важливим в біологічному землеробстві.

Для ефективного захисту рослин необхідно суворо дотримуватись рекомендованих строків обробки посівів з урахуванням економічних порогів шкодочинності та норм витрат препаратів.

Однією з причин великих втрат врожаю зернових культур є вилягання посівів. Втрати в деяких випадках можуть сягати від 15 до 50 %, залежно від фази культури, в якій відбулося вилягання: колосіння-цвітіння, молочна стиглість, воскова стиглість. Крім агротехнологічних заходів, які допомагають запобігти виляганню

рекомендується використання препарату «Гумат-Лист», який допомагає посилити міцність самого стебла, а також морфорегуляторів – ретардантів (терпал, хлормекватхлорид, моддус, стабілан, медакс топ тощо). Ретарданти вносять у різні строки і в різних дозах залежно від препарату та сортових особливостей рослин. Ці препарати зменшують висоту стебел та завдяки перерозподілу продуктів біосинтезу в рослинах пшениці сприяють більшій озерненості колосу й підвищують урожайність.

На посівах із потенціалом урожайності 7,0–10,0 т/га за використання високих норм азотних добрив $N_{120\text{-}150}$ і більше потрібно застосовувати дворазову обробку ретардантами: першу – у фазі початок виходу в трубку і другу – у фазі прапорцевого листка. Для досягнення максимального рістрегулювального ефекту доцільно використовувати композицію Медакс® Топ, 0.7-1,0 л/га (ВВСН 30-32) + Медакс® Топ, 0,5-0,8 л/га або Терпал®, 1,0-1,5 л/га (ВВСН 37-39). З економічної точки зору також привабливою є композиція Хлормекват-Хлорид 750, 1,0 л/га + Медакс® Топ, 0,5 л/га (ВВСН 30-31) + Медакс® Топ, 0,5-0,8 л/га (ВВСН 37-39). При цьому Медакс® Топ потрібно використовувати у поєднанні з сульфатом амонію у співвідношенні 1:1 (Медакс® Топ, 1 л/га + сульфат амонію, 1 кг/га). Це сприяє повній активізації рістрегулювальної дії прогексадіону кальцію.

3. 8. Режим зрошення

Режим зрошення пшениці озимої залежить від зональних і локальних умов та складається з вологозарядкового, передпосівного, післяпосівного, вегетаційних та освіжаючих поливів, які проводять здебільшого за допомогою дощувальних машин.В отриманні високих урожаїв цієї культури вирішальна роль належить передпосівному вологозарядковому поливу,застосування якого забезпечує 40–63 % приросту врожаю за рахунокотримання своєчасних і дружніх сходів, доброго кущення та нормального розвитку рослин пшениці в осінній та весняний періоди. Достатнє зволоження ґрунту з осені сприяє також інтенсивному росту, розвитку і глибшому проникненню кореневої системи.

Слід відмітити, що в період осінньої вегетації у рослинах пшениці озимої відбувається загартовування до знижених

температур. Цей процес супроводжується накопиченням цукрів та зменшенням вмісту води в рослинах. Після вологозарядкового поливу вказаний процес відбувається більш інтенсивно, ніж за нестачі вологи в ґрунті.

Вологозарядковий полив разом з опадами створює запаси вологи в ґрунті на глибині до 0-200 см, яка використовується рослинами під час весняно-літньої вегетації, тому вегетаційних поливів проводять менше.

Вологозарядкові поливи сприяють підсиленню мікробіологічних процесів у ґрунті й зниженню засміченості посівів. Зменшення бур'янів пояснюється тим, що при поливах восени створюються добрі умови для їх проростання, які потім знищуються передпосівним обробітком ґрунту. Окрім того, однорічні ярі бур'яни, які зійшли восени і не були знищені культивацією, гинуть взимку; добре розвинена при поливі пшениця озима сильно пригнічує появу бур'янів у весняно-літній період. У результаті цього урожай пшениці озимої від вологозарядкового поливу значно підвищується.

Застосування лише передпосівного глибокого зволоження ґрунту збільшує урожай пшениці озимої удвічі-тричі порівняно з урожаєм по непарових попередниках без зрошення та не поступається, а в багатьох випадках перевищує урожай по чистих парах.

Норми та технологія поливу. Найбільш прийнятними нормами вологозарядкових поливів під озиму пшеницю слід вважати 800-1200 $м^3$ води на гектар. При високому рівні ґрунтових вод, з метою не допустити їх із поливною водою та не сприяти вторинному засоленню ґрунту, норми передпосівних поливів повинні бути зменшені до 300-600 $м^3$ води на гектар.

Вологозарядкові поливи можна розпочинати за декілька тижнів до сівби. Головну увагу при цьому слід звернути на збереження вологи у верхньому шарі ґрунту. Закінчувати поливи необхідно з таким розрахунком, щоб було достатньо часу для передпосівного обробітку ґрунту та своєчасної сівби.

При вирощуванні пшениці озимої на зрошуваних землях спостерігається значна мінливість погодних умов, що викликає необхідність зміни кількості поливів від 1 до 5. Міжполивний період при цьому змінюється в середньому від 12 до 28 днів. Велика мінливість у строках і кількості поливів указують на те, що

в зоні південного Степу України режим зрошення слід формувати з урахуванням агротехнологічних та економічних фактичних показників**.**

Вегетаційні поливи пшениці озимої слід проводити з урахуванням погодних і гідрогеологічних умов, кількості опадів і характеру їх розподілу, потреби рослин у воді в різні періоди вегетації. Здебільшого у вологий рік достатньо провести один вегетаційний полив, у середньо-посушливий 2-3 і в посушливий рік 4-5 поливів з поливною нормою 400-500 $м^3$/га.

За дефіциту водних та матеріально-технічних ресурсів на посівах озимої пшениці з добрим або задовільним станом рослин весною економічно вигідно проводити один вегетаційний полив нормою 400-500 $м^3$/га. Кращим строком застосування вегетаційного поливу є період від виходу рослин в трубку до колосіння**.**

У початковий період вегетації, коли відростає вторинна коренева система, кореневмісний шар ґрунту (0-65 см) повинен бути оптимально зволоженим, тобто в діапазоні 71-100 % НВ. З кінця фази виходу в трубку рослини нарощують потужну кореневу систему, яка пронизує кореневмісний шар ґрунту, і практично вся продуктивна волога стає доступною для споживання. Зниження передполивних вологозапасів до 57 % НВ майже не впливає на формування врожаю.

До кінця фази молочної стиглості рослини пшениці озимої повинні перебувати в оптимальному режимі зволоження ґрунту (100-71 % НВ). Закінчення вегетаційних поливів без значних втрат можливе в кінці фази молочної стиглості. У цій фазі, за необхідності, пшеницю озиму слід поливати зменшеними нормами, оскільки повні норми призводять до вилягання. Зважаючи на малу ефективність у формуванні врожаю, четвертий вегетаційний полив практичного значення не має. Величина сумарного випаровування за весняно-літній період вегетації від відновлення вегетації до збирання врожаю за трьох вегетаційних поливів сягає 4595 $м^3$/га, що треба враховувати для оптимізації режимів зрошення цієї культури.

Вегетаційні поливи треба проводити з таким розрахунком, щоб вологість в активному шарі ґрунту у фази виходу в трубку, колосіння і наливання зерна була не нижча 60 % НВ на легких, 70 % НВ – на середніх і 80 % НВ – на важких ґрунтах. Своєчасні якісні поливи підвищують урожай пшениці озимої на 30-40 %.

Проводять вегетаційні поливи дощувальними машинами «Фрегат» та Zimatic.

3. 9. Збирання врожаю

Урожай пшениці озимої, яку вирощують за інтенсивною технологією на зрошенні, збирають переважно прямим комбайнуванням за вологості зерна 15-18 % комбайнами: “Дон-1500”, “Акрос”, “Масей Фергюзон”, “Джон Дір-9500”, “Клаас”, “Кейс-2166”, “Бізон”, “Славутич”, “Лан”, “ Домінатор” та ін. Солому бажано мілко подрібнювати і рівномірно розподіляти по поверхні поля з метою збагачення ґрунту органічною речовиною. Результати досліджень показують, що пшеницю озиму необхідно збирати упродовж 10 днів після повної стиглості зерна. Затримка з обмолотом пшениці на 15 днів призводить до недобору врожаю 3-4 ц/га, а 20 днів – 4-5 ц/га. За добу втрачається в середньому 0,3 ц/га зерна. Знижується вміст і якість клейковини, погіршуються хлібопекарські якості зерна тощо.

Полеглі та засмічені бур'янами посіви після непарових попередників збирають роздільним способом у фазі середини воскової стиглості, коли вологість зерна становить близько 28-30 %. Скошування посівів у валки проводять жниварками різних модифікацій. Агрегат повинен рухатися човниковим способом. Після підсихання валків за вологості зерна 12-14 % їх обмолочують комбайнами. На токах господарства зерноцінних і сильних пшениць зсипають і зберігають окремо.

4. ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА

Основним критерієм формування високоврожайних посівів є густота продуктивного стеблостою. Згідно з вимогами інтенсивної технології на 1 м² повинно бути 500–700 колосів. Таку кількість продуктивних колосків можна одержати за допомогою цілеспрямованої агротехніки навіть за густоти рослин менше 150 шт./м². Оптимальна густота продуктивного стеблостою забезпечується застосуванням відповідної норми висіву. Формування продуктивного стеблостою, кількості зерен у колосі, маси 1000 зерен вимагає оптимальних умов забезпеченості вологою та елементами живлення, які створюються за допомогою

ефективних технологій вирощування і залежить від строків сівби та норми висіву.

Досягнути запланованого рівня урожаю можна поєднавши технологію вирощування з конкретними гідротермічними умовами року. Для цього необхідно насамперед провести сівбу в оптимальні строки відповідною нормою висіву враховуючи біологічні вимоги культури та параметри природних чинників, які змінюються впродовж вегетації.

На рис. 4 за допомогою кривих змодельовано, як упродовж періоду вегетації зернових колосових культур відбувається закладка та формування структурних елементів урожаю.

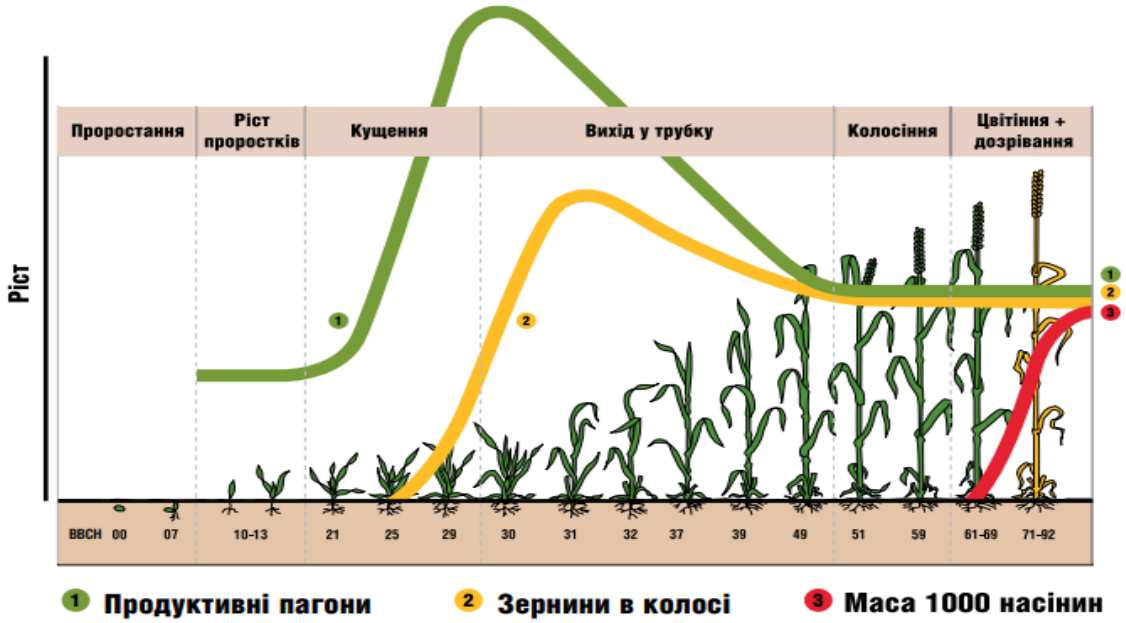

Рис. 4. Формування врожаю зернових культур

Піки цих кривих збігаються з періодами, коли за допомогою агротехнічних заходів можна найбільш ефективно вплинути на величину того чи іншого структурного елементу.

Крива зеленого кольору відображає процес закладки та формування продуктивних стебел. Коли йдеться про посіви озимих зернових культур з продуктивністю понад 10 т/га зерна, потрібно чітко усвідомлювати: щоб сформувати такий рівень урожайності на період збирання він має бути в межах 680-750 продуктивних пагонів на 1 м^2. Досягти цього можна передусім шляхом регулювання норми висіву (BBCH 00) та за рахунок осіннього та весняного кущення (BBCH 21-29). Проте не слід вважати, що підвищення норми висіву порівняно з рекомендованою є гарантією формування необхідної кількості продуктивних стебел. Адже

загущені посіви через високу конкуренцію за фактори життя (поживні речовини, вологу, світло тощо) і значне ураження хворобами мають на порядок нижчий коефіцієнт продуктивного кущення, а індивідуальна продуктивність рослин залишає бажати кращого.

Оптимальним рішенням у цій ситуації є формування посівів з густотою рослин на період припинення осінньої вегетації 300-400 шт./м^2 із закладкою 3-4 синхронно розвинених пагонів (фаза ВВСН 21-25). Надалі в результаті зменшення густоти рослин в ході перезимівлі та редукування бокових пагонів, яке спостерігається під час виходу рослин у трубку (фаза ВВСН 30-49), утворюється посів із бажаними добре розвинутими 680-750 продуктивними пагонами на 1 м^2. При цьому не слід забувати, що ранньовесняне внесення азотних добрив та планове застосування гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів і морфорегуляторів допомагає збільшити або зберегти кількість життєздатних продуктивних пагонів, що є важливою передумовою для досягнення оптимальної густоти стояння. Повторне внесення у фазі виходу в трубку засобів захисту та мінеральних добрив, які містять азот і мікроелементи, перешкоджає відмиранню вже сформованих продуктивних стебел та позитивно впливає на індивідуальну продуктивність рослин.

Жовта крива на рис. 4 моделює перебіг процесу закладки та формування плодоелементів колоса, зокрема кількості зернин у ньому. Як видно з рисунка, цей процес розпочинається наприкінці кущення (фаза ВВСН 27-29). У цей період відбувається витягування і сегментація конуса наростання – триває закладка осі колоса та колосків у ньому. Це є ознакою переходу від вегетативної до генеративної фази розвитку зернових культур. З початком виходу в трубку (фаза ВВСН 30-32) відбувається закладка квіток у колосках та активне збільшення колоса в розмірі. Це один з найбільш критичних періодів росту і розвитку зернових колосових культур. Нестача вологи, елементів живлення, конкуренція з бур’янами за фактори життя, ураження хворобами та пошкодження шкідниками у цей період може призвести до різкого зменшення кількості колосків у колосі та квіток у колосках, а як наслідок – кількості зерен з одного продуктивного стебла. Тому внесення мінеральних добрив, зокрема азотних, та захист посівів від хвороб та шкідників під час виходу рослин у трубку є запорукою формування високої продуктивності колоса.

Не менш важливим етапом органогенезу є цвітіння (фаза ВВСН 61-69), коли відбувається перехід від генеративної фази розвитку до репродуктивної, тобто відбувається запилення квіток у колосках і триває формування зерна. Ураження в цей період зернових культур хворобами, зокрема фузаріозом, та пошкодження шкідниками призводить до зменшеннякількості зерен у колосі та їхньої маси (натури зерна). Захист посівів від шкідників та хвороб у цей період та проведення якісного підживлення азотними добривами позитивно впливає на масу 1000 насінин та показники якості зерна (вміст, білка, клейковини). На рис. 4 ці процеси ілюструє крива червоного кольору.

Внесення азотних добрив навесні є як ключовим фактором формування максимальної кількості продуктивних стеблин, так і запорукою майбутнього врожаю

На рис. 5 зображено, за допомогою яких агротехнічних заходів і в які періоди можливо планомірно вплинути на формування окремих елементів структури врожайностіпшениці.

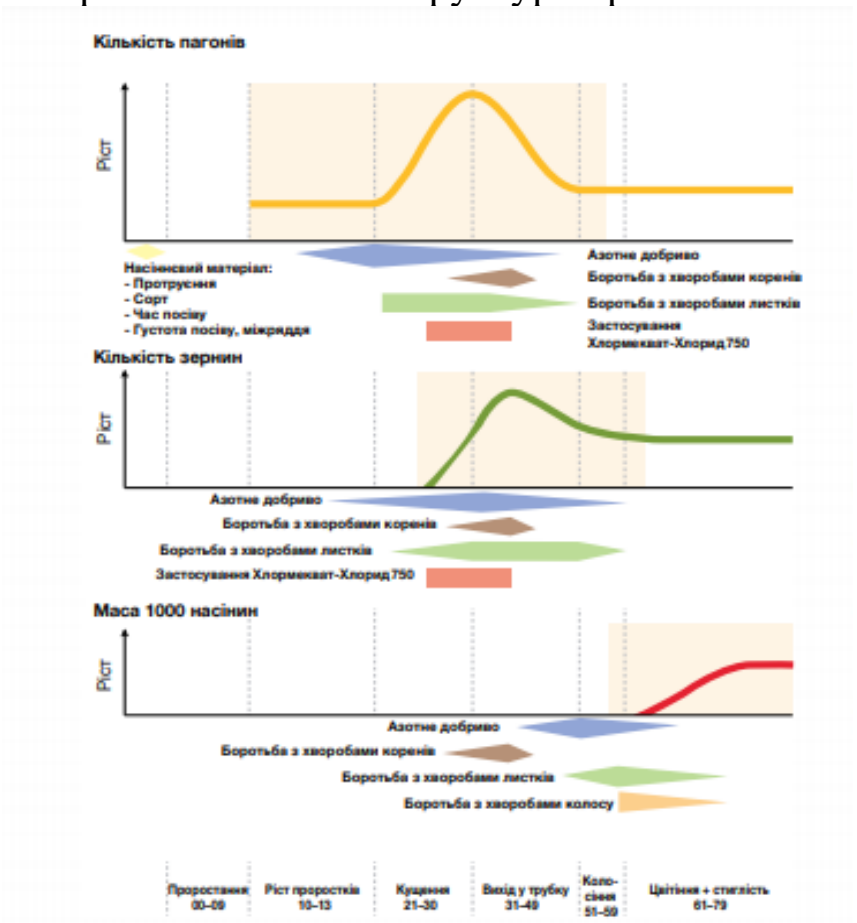

Рис. 5. Фактори, що впливають на формування елементів структури врожайності в процесі росту та розвитку рослин пшениці

Крива 1 показує розвиток продуктивних стебел, крива 2 – кількість зернин у колосі, крива 3 – масу 1000 насінин. При цьому затемнені квадрати на діаграмі по довжині показують можливі, а по ширині – оптимальні терміни здійснення цих заходів при формуванні окремих елементів структури врожайності.

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗРОШЕННІ НА ЗАСАДАХ БІОЛОГІЗАЦІЇ

Науково-практичні рекомендації

Укладачі:

Гамаюнова В.В., Карпенко М.Д., Хоненко Л.Г., Коваленко О.А., Корхова М.М., Чернова А.В., Пилипенко Т.В., Бакланова Т.В, Федорчук М.І., Дробітько А.В.; Вожегова Р.А., Писаренко П.В., Коковіхін С.В.

Формат 60х84 1/16. Ум. друк. арк. 2,5.
Тираж 30 прим. Зам. № _2_

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

ZIMMATIC