

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

*Кафедра рослинництва
ім. О. І. Зінченка*

С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька

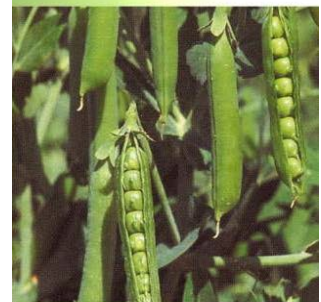
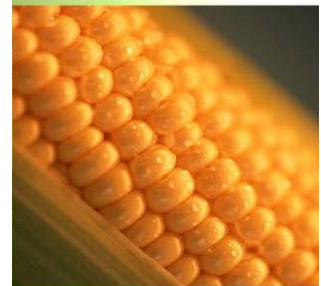
РОСЛИННИЦТВО

МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

для виконання практичних і самостійних робіт
студентами факультету плодоовочівництва,
екології та захисту рослин

Спеціальність:
203 «Садівництво та виноградарство»

Модуль 2.
*Біологія і технології вирощування
зернових і зернобобових культур*
Змістовий модуль 2
Озимі зернові культури (теми 1–4)



Умань 2022

УДК 633.

Укладачі:

С. П. Полторецький – доктор с.-г. наук, професор;

Н. М. Полторецька – кандидат с.-г. наук, доцент.

Методичний посібник для виконання практичних і самостійних робіт з дисципліни «Рослинництво» (Модуль 2. Змістовий модуль 2. Озимі зернові культури) студентами спеціальності 203 «Садівництво та виноградарство». Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2022. 23 с.

Рецензент:

доктор с.-г. наук, професор кафедри рослинництва імені О. І. Зінченка Уманського НУС ***А. О. Яценко***;

доктор с.-г. наук, професор кафедри біології, екології та агротехнологій Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького ***В. Я. Білоножко***.

Методичні вказівки розглянуто і узгоджено на засіданні кафедри рослинництва ім. О. І. Зінченка, протокол № 1 від 30 серпня 2022.

Схвалено методичною комісією факультету плодощовківництва, екології та захисту рослин Уманського НУС, протокол № 8 від 30 серпня 2022 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛІБНИХ ЗЛАКІВ

Хлібні злаки належать до родини злакових (*Poaceae Gramineae*) і об'єднують дев'ять родів: пшеницю (*Triticum* L.), жито (*Secale* L.), недавно створений рід трітікале (*Triticale*), ячмінь (*Hordeum* L.), овес (*Avena* L.), кукурудзу (*Zea* L.), просо (*Panicum* L.), рис (*Oryza* L.) та сорго (*Sorghum* Pers.).

Роди поділяють на види, а їх, в свою чергу, залежно від морфологічних ознак – на різновидності. Кожна різновидність включає в себе сорти, які розрізняються морфологічними та господарсько-біологічними особливостями.

За морфологічними особливостями та біологічними властивостями хлібні злаки поділяють на дві групи: хліба першої групи, або справжні, і хліба другої групи, або просовидні. До хлібів першої групи належать: пшениця, жито, трітікале, ячмінь, овес, а до другої – просо, кукурудза, рис та сорго. Особливості хлібів першої та другої груп такі:

Хліба першої групи

1. На черевному боці зерна є поздовжня борозенка
2. Зерно проростає кількома (2-8) зародковими корінцями
3. В колоску краще розвинені нижні квітки
4. Стебла здебільшого порожнисті
5. Є озимі і ярі форми
6. Рослини “довгого дня”
7. Вимогливість до тепла менша
8. Вимогливість до вологи більша
9. Ріст у початкових фазах відносно швидкий

Хліба другої групи

1. Поздовжньої борозенки на черевному боці зерна немає
2. Зерно проростає одним зародковим корінцем
3. В колоску краще розвинені верхні квітки
4. Стебла здебільшого виповнені
5. Є тільки ярі форми
6. Рослини “короткого дня”
7. Вимогливість до тепла більша
8. Вимогливість по вологи менша (за винятком рису)
9. Ріст у початкових фазах дуже повільний

Морфологічна будова хлібних злаків має багато спільною. Основні ознаки рослин цієї групи такі.

Коренева система Зернові злакові культури першої і другої груп мають багато спільного у морфологічній будові рослин.

Коренева система у злакових хлібів мичкувата (рис. 1).

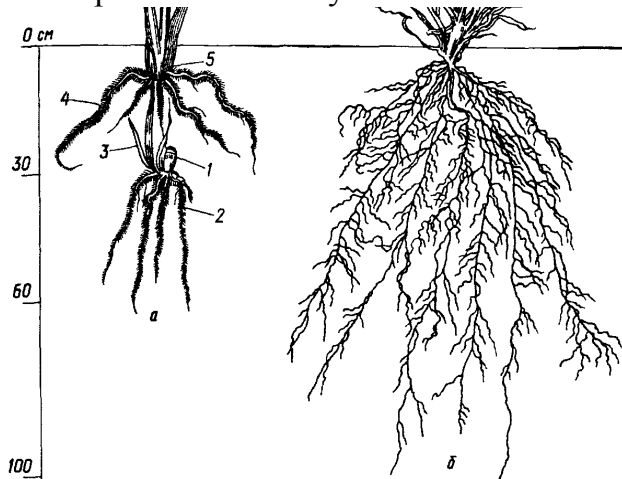


Рис. 1. Коренева система пшениці

- a* – у фазі кущіння,
б – у фазі колосіння,
 1 – зернина,
 2 – первинні корені,
 3 – стебловий пагін,
 4 – вторинні корені,
 5 – вузол кущіння

Складається вона з первинних, або зародкових, коренів та вторинних, або вузлових (стеблових). Первинні корені під час проростання насіння швидко

проникають у глибину ґрунту; вторинні – спочатку ростуть майже горизонтально, а пізніше – у глибину ґрунту.

У первинній кореневій системі розрізняють головний зародковий корінь (у хлібів першої групи – кілька коренів, у другої – один, (рис. 2), бічне та гіпокотильне (підсім'ядольне) коріння, у вторинній – епикотильне (надсім'ядольне) та підземне вузлове коріння, а у хлібів другої групи, особливо у кукурудзи, крім того, і надземне (опірне, повітряне).

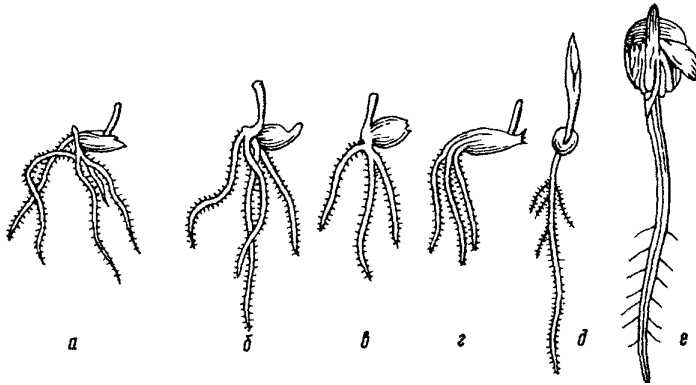


Рис. 2 Проростки зерна хлібів

- a* – ячменю,
- б* – жита,
- в* – пшениці,
- г* – вівса,
- д* – проса,
- е* – кукурудзи

Первинні і вторинні корені дуже розгалужені, закінчуються густою сіткою корневих волосків і разом утворюють кореневу мичку ("бороду"), багато коренів якої заглиблюються в ґрунт у хлібів першої групи до 1–1,5 м, другої (кукурудза, сорго) – до 2–3 м та в боки – на 30–70 см.

Загальна довжина коріння разом з корневими волосками у рослини може досягати 10-20 км. Основна маса кореневої системи знаходиться у орному шарі ґрунту на глибині до 30 см.

Значна відмінність у морфологічній будові кореневої системи спостерігається у рису. Вона складається з великої кількості коренів, які дуже мало розгалужуються і майже не мають корневих волосків. Усередині коренів міститься нещільна тканина (аеренхіма), яка утримує міжклітинне повітря, посилюючи забезпечення затопленої кореневої системи киснем.

Стебло починає рости слідом за корінням. Воно розриває оболонки зернівки і у голозерних хлібів з'являється на верхівці зародка; а у плівчастих – на верхівці зернівки.

Стебло злакових хлібів – циліндрична, порожня у більшості культур або заповнена серцевиною соломина, розділена вузлами на міжвузля. Міжвузлів у таких хлібів, як пшениця, жито, ячмінь, овес – 4 – 6, а у високостеблих (кукурудза, сорго) – до 20 і більше. Міжвузля над вузлом куціння прийнято вважати першим. Ріст стебла виявляється у видовженні і потовщенні міжвузлів і називається вставним, або інтеркалярним. Одночасно стебло росте і верхівкою всередині листової трубки. Як правило, най-коротше нижнє міжвузля, а найдовше – верхнє. Ріст стебла у більшості злакових хлібів припиняється наприкінці цвітіння. Стебла злакових хлібів з невисокою соломиною і короткими міжвузлями стійкіші проти вилягання.

У хлібних злаків стебла здатні куцтись, тобто утворювати бічні пагони з підземних стеблових вузлів.

Листок хлібних злаків складається з листової пластинки та листової піхви і утворюється на кожному вузлі стебла. Листкова піхва захищає від пошкоджень частину стебла, що ростуть, і надає йому міцності (рис. 3). Вона охоплює стебло знизу і утворює кільцеподібне потовщення над стебловим вузлом – листовий вузол, який сприяє підняттю стебла при виляганні (рис. 4).

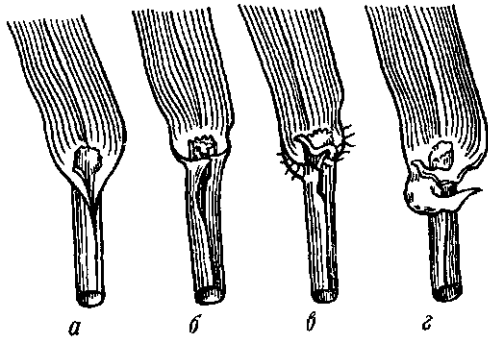


Рис. 3 Язички та вушка

*a – вівса,
б – жита,
в – пшениці,
г – ячменю*

Листкова пластинка лінійної або ланцетоподібної форми. На місці переходу листкової піхви у листкову пластинку є невелика півочка-язичок, яка щільно прилягає до стебла і захищає частини міжвузлів, що ростуть, від затікання води, потрапляння пилу тощо. По краях листкової пластинки у деяких хлібів утворюються два вирости, які називаються різками, або вушками.

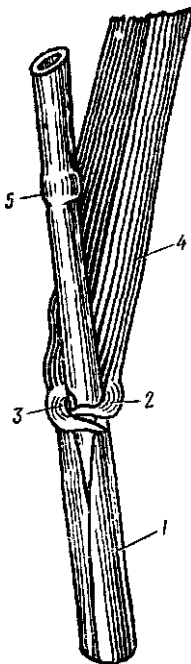


Рис. 4. Частина листка хлібного злака

*1 – листкова піхва,
2 – вушка, 3 – язичок,
4 – листкова пластинка
5 – стебловий вузол*



Рис. 5. Суцвіття злакових рослин

a – колос пшениці б в г – волоті відповідно вівса, проса, кукурудзи, д – початок кукурудзи

За такими систематичними ознаками, як вушка і язичок, розрізняють хліба до викидання рослинами суцвіт'я (рис. 4).

Нормального розвитку язичок і вушка досягають у фазі кушіння.

Суцвіття у пшениці, жита, ячменю трітікале – колос; у вівса, проса, сорго, рису – волоть; у кукурудзи на одній рослині є чоловічі суцвіття – волоті і жіночі – качани (рис. 5).

Колос складається з членистого стрижня, який є продовженням стебла і колосків, розміщених на його виступах. У пшениці та жита на кожному виступі колосового стрижня сидить один колосок, а в ячменю – три.

Волоть складається з основної осі, що розгалужується на гілочки першого, другого та наступного порядків. На кінцях гілочок розміщуються колоски. Качан

складається із стрижня, заповненого м'якою серцевиною, у комірках якого попарно розміщені колоски з жіночими квітками.

Отже, основою структури кожного типу суцвіть хлібних злаків є *колосок*. Він складається з двох колоскових лусок і квіток. Колоскові луски захищають від пошкоджень квітки, а потім зерна, які з них розвиваються.

Кожна квітка складається з зовнішньої, або нижньої (у остистих форм з остюком), і внутрішньої, або верхньої, квіткових лусок, маточки з верхньою зав'язю і дволопатевою пірчастою приймочкою та трьох тичинок (у рису шість).

В основі квітки є ще дві нижні невеличкі плівочки, які називають лодикуле. Під час цвітіння вони бубнявляють, що сприяє розкриванню квітки, а після запліднення стискаються, і квітка закривається (рис. 6).

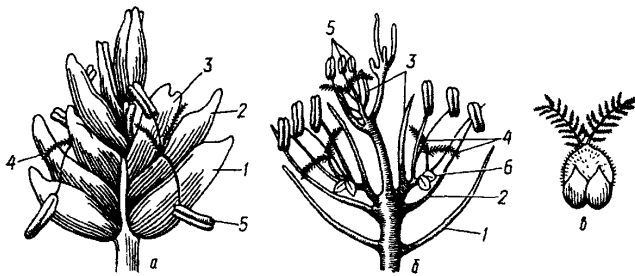


Рис. 6. Будова колоска пшениці:

- a* – колосок,
б – схема будови колоска,
в – маточка і лодикуле,
 1 – колоскові луски, 2 – зовнішня квіткова луска,
 3 – внутрішня квіткова луска, 4 – теляки, 5 –
 приймочка, 6 – зав'язь

Квітки у хлібних злаків, за винятком кукурудзи, двостатеві.

Плід хлібних злаків – однонасінна зернівка, яку часто називають зерном (рис. 7).

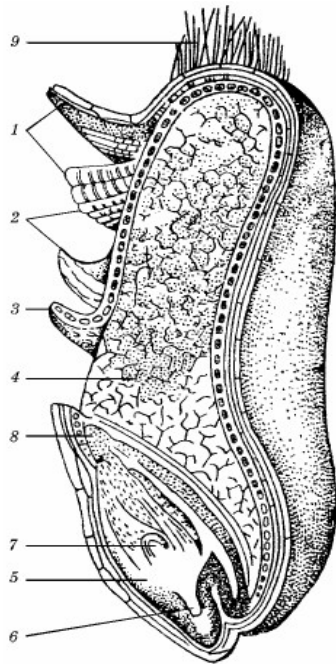


Рис. 7. Будова зернівки пшениці

- 1 – плодове оболонки; 2 – насінні оболонки; 3 – алейроновий шар;
 4 – ендосперм; 5 – зародок;
 6 – зародкові корінці; 7 – брунька;
 8 – щиток; 9 – чубок

У ячменю, проса, вівса, рису, сорго зернівки здебільшого вкриті квітковими лусками (плівками) і їх називають плівчастими. У пшениці, жита, кукурудзи зернівки голі.

Зернівки пшениці, жита, ячменю, вівса на черевному боці мають поздовжню борозенку. Протилежний бік зернівки називається спинним.

За розміщенням у колоску в зернівці розрізняють нижню і верхню частини. У нижній частині зернівки з спинного боку розміщений зародок. У верхній частині зернівки пшениці, жита, вівса є чубок, який складається з коротеньких волосків. У деяких хлібів він є досить характерною систематичною ознакою для розпізнавання видів і сортів.

Розміри зернини визначають, вимірюючи їх довжину, ширину і товщину. *Довжина* зернини – це відстань від її основи до верхнього кінця, *ширина* – відстань між боковими сторонами і *товщина* – між спинним і черевним боками.

За внутрішньою будовою зернівка хлібних злаків складається з оболонок (плодової і насінної), щільно зрослих між собою, ендосперму: зародка.

Плодова оболонка утворюється із стінок зав'язі. Під нею розміщені два шари насінної оболонки, яка утворюється з оболонок насінного зародка. Маса оболонок становить 4 – 7% маси зернівки.

Зародок складається з щитка, що являє собою сім'ядолю зернівки і є місцем

відкладання поживних речовин, ендосперму, первинних корінців у вигляді невеликих горбочків і стебельця, яке закінчується брунькою. Зародок у різних хлібів не однаковий.

У пшениці, жита, ячменю маса його становить 1,5 – 3, у кукурудзи – 10 – 14% маси зернівки. В ендоспермі зернівки розрізняють алейроновий шар, клітини якого заповнені алейроновими зернами, та внутрішню борошністу частину. В алейроновому шарі немає крохмальних зерен та клейковини, але в ньому багато азотних сполук. Під алейроновим шаром залягає основна маса ендосперму, яка складається з клітин, заповнених крохмальними зернами, в проміжках між якими містяться білкові речовини. Якщо білок заповнює всі проміжки між крохмальними зернами і щільно зв'язаний з ними, зернівка набуває скловидної консистенції. Крохмальні зерна різних хлібних злаків мають характерну форму і розмір, що дає змогу розрізнити борошно різних хлібів при мікроскопічному дослідженні.

Фази росту і розвитку хлібів. Цикл розвитку злакових хлібів поділяють на послідовні, тісно пов'язані між собою фази. В основі цього поділу лежать зовнішні морфологічні ознаки рослин. У зернових злаків розрізняють такі основні фази розвитку: проростання зерна, сход, кущіння, вихід у трубку, колосіння або викидання волоті, цвітіння, формування зерна і досягання. Крім того, у хлібних злаків часто відмічають появу третього листка та нижнього стеблового вузла над поверхнею ґрунту, а в озимих культур – відновлення вегетації навесні. Ознакою відновлення вегетації є з'явлення свіжих зелених листочків.

ПШЕНИЦЯ

Ботанічна характеристика. Пшениця – однорічна культура. Коренева система озимої пшениці краще розвинена, ніж у ярої. Стебло має висоту від 0,5 до 2 м, складається з 5-6 міжвузлів. Сорти з невисокою товстою соломиною більш стійкі проти вилягання. На виступі колосового стрижня сидить по одному колоску. Кожен колосок широким боком прилягає до стрижня. З лицьової сторони колоски розміщуються черепицеподібно, а з бічної – утворюють два ряди. Колоскова луска має кіль, кільовий зубець і плече. У деяких видів пшениці замість кільового зубця утворюється остюк. Між колосковими лусками розміщено 3-5 квіток. Квітки у пшениці двостатеві, однодомні. Зовнішня квіткова луска більша, опукліша від внутрішньої. Між квітковими лусками розміщуються основні елементи квітки – маточка із зав'яззю і дволопатевою приймочкою та три тичинки. Кожна тичинка має коротеньку тоненьку ніжку і два пиляки. Пилок кулястий, дрібний, гладенький.

Пшениця – samozапильна рослина, але досить часто вона запилюється перехресно за допомогою вітру. Як правило, зерно в колоску утворюють 2-3 квітки. Зернівка у більшості пшениць гола. Маса 1000 зернин – від 25 до 45 г і більше. Встановлено, що чим округліша форма зерна, тим менше висівок утворюється при помелі.

Види пшениці. Серед зернових хлібів рід пшениці найбільш різноманітний за своїм видовим складом. Кілька видів пшениці відкрито радянськими вченими і трапляються тільки в нашій країні. Особливо багато видів пшениць у Закавказзі. За останніми даними, дослідники налічують 28 видів пшениць.

За характером звільнення зерна від квіткових плівок при звичайному обмолоті пшениці поділяють на дві групи: *голозерні* і *плівчасті*. У плівчастих колос при досягненні ламкий, легко розпадається на колоски з члениками колосового стрижня, зерно при звичайному обмолоті не звільняється від плівок, а залишається в колоску. Серед плівчастих форм є дикорослі і культурні види. В Україні вирощують переважно голозерні форми пшениці.

Крім того, розрізняють за числом хромосом серед пшениць чотири генетичні групи: *диплоїдна* (14 хромосом у соматичних клітинах або 7 у статевих); *тетраплоїдна* (28 хромосом); *гексаплоїдна* (42, хромосоми); *октаплоїдна* (56 хромосом).

Найбільш поширені в нашій країні і на земній кулі два види пшениці: **м'яка** (*Triticum aestivum* L., або *Triticum vulgare* Host.) і **тверда** (*Triticum durum* Desf.) (табл. 1).

1. Відмінні ознаки м'якої і твердої пшениць

Ознака	М'яка пшениця	Тверда пшениця
Колос	Остистий або безостий, частіше веретеноподібний різної довжини	Остистий (зрідка безостий) циліндричний, середньої довжини
Щільність колосу	Нещільний (між колосками є проміжки)	Щільний (проміжків між колосками немає)
Остюки	Однакові за довжиною з колосом або коротші від нього. Розходяться в боки	Довші від колоса, паралельні йому
Колоскова луска	Біля основи увігнута, поздовжньо-зморшкувата	Без вдавненості і зморшкуватості
Кіль	Вузкий, часто малопомітний	Відносно широкий, різко окреслений
Кільовий зубець	Більш або менш довгий, загострений	Короткий, біля основи широкий, іноді зігнутий всередину
Стрижень	Помітний з бічної сторони колоса	Закритий колосками
Лицьова сторона колоса	Ширша, ніж бічна	Вужча, ніж бічна
Зерно	Різного розміру, у поперечному розрізі округле, більш або менш борошністе	Частіше велике, довгасте, на поперечному розрізі гранчасте, скловидне або слабоборошністе
Зародок	Округлий, більш, або менш увігнутий	Видовжений, опуклий
Чубок	Чітко виражений,	Ледве помітний
Солома (під колосом)	Порожниста	Виповнена
Обмолот	У більшості форм зерно легко обмолочується	Зерно обмолочується важче
Сходи	Сильно або слабо опушені	Майже голі

Крім того, у нас вирощують карликову пшеницю (*Triticum compactum* Host.) тургідум, (*Triticum Turgidum* L.), або англійську; персикум, або карталінську (*Triticum persicum* Vav.); полбу, або двозернянку (*Triticum dicoccum* Schubl). Деякі види пшениці не культивують, але використовують у селекційній роботі. Це – пшениця Тимофеева (*Triticum Timopheevi* Zhuk.), яка не має собі рівних за стійкістю проти хвороб, польська (*Triticum polonicum* L.), що характеризується крупним колосом, довгими колосковими лусками і довгим зерном, та спельта (*Triticum spelta* L.), яка невимоглива до ґрунтових і кліматичних умов. Як домішка в посівах у Криму та на Кавказі трапляється пшениця однозернянка (*Triticum monococcum* L.) (додаток А.2).

Різновидності пшениці

Різновидність – це таксономічна одиниця, яка характеризує сукупність рослин, що мають спільні морфологічні генеративні ознаки, які успадковуються.

Пшеницю кожного виду поділяють на різновидності за такими зовнішніми ознаками колоса і зерна: наявність чи відсутність остюків; наявність чи відсутність опушення на лусках; забарвлення колоса; забарвлення остюків; забарвлення зерна.

Колосся у пшениці буває остисте й безосте. Зрідка трапляються напівостисті та інфлятні форми (з редукованими остюками).

Опушене колосся має на колоскових та на відкритих частинах зовнішніх квіткових лусок більш або менш розвинені волоски. У більшості вирощуваних сортів колосся неопушене.

У пшениці умовно розрізняють чотири основних забарвлення колоса: біле, червоне, чорне та сіро-димчасте. Частіше зустрічаються сорти білоколосі (колосся жовтувато-соломисте) та червоно-колосі (від блідо-червоного до інтенсивного коричнево-червоного).

Остюки такого самого кольору, як і колоскові луски, або чорні (хоч колос білий або червоний).

Зерно у пшениці буває біле і червоне. У більшості сортів м'якої пшениці зерно червоне, твердої – біле. Якщо забарвлення зерна пшениці важко визначити, то роблять лабораторний аналіз

Сорти пшениці. Сорти пшениці розрізняють за морфологічними та господарсько-біологічними ознаками. До *морфологічних* ознак належать: форма, довжина, щільність колоса; особливості остюків та колоскових лусок (плече, кіль, кільовий зубець); форма, консистенція та крупність зерна; форма куща тощо.

Господарсько-біологічні ознаки – врожайність, тривалість вегетаційного періоду, зимо- і посухостійкість, стійкість проти шкідників та хвороб, проти обсіпання і вилягання; хлібопекарські якості. Перед визначенням сорту пшениці попередньо визначають її різновидність.

Безоста 1 – ранньостиглий, високоврожайний, стійкий проти вилягання і обсіпання сорт Малозимостійкий порівняно з іншими сортами Зерно крупне. Належить до сильних пшениць Хлібопекарські якості високі. Районований у степовій зоні.

Поліська 87 – середньостиглий, високоврожайний, досить стійкий проти вилягання сорт Зерно крупне. Хлібопекарські якості середні. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Одеська 265 – середньостиглий, зимостійкий, високоврожайний сорт. Належить до сильних пшениць. Районований у південних степових областях.

Щедра Полісся – середньостиглий, високоврожайний, стійкий проти вилягання сорт. Зимостійкість середня бурою іржею, борошнистою росю і кореневими гнилями уражується середньо. Маса 1000 зерен – 35 – 44 г. Хлібопекарські якості середні. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Поліська 90 – середньостиглий, високоврожайний, середньорослий, але стійкий проти вилягання сорт. Зимостійкість – від середньої до вище середньої. Маса 1000 зерен – 42-48 г. Борошномельні та хлібопекарські якості добрі й високі. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Миронівська 61 – середньостиглий, стійкий проти вилягання зимо- і посухостійкість середні. Стійкий проти обсіпання зерна. Кореневими гнилями і борошнистою росю уражується слабо. Маса 1000 зерен – 40,2-42,4 г. Борошномельні та хлібопекарські якості добрі. Належить до цінних пшениць. Придатний для вирощування за інтенсивною технологією. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Одеська 66 – середньостиглий, досить стійкий проти вилягання, зимостійкий сорт. Маса 1000 насінин – 40 – 45,3 г. Хлібопекарські якості добрі. Районований у поліській зоні.

Одеська напівкарликова – середньоранній, стійкий проти вилягання, зимостійкий сорт. Маса 1000 зерен – 35-46,5 г. Хлібопекарські якості добрі й відмінні. Районований у степовій зоні.

Циганка – середньопізній високоврожайний. Належить до цінних пшениць. Слабо уражується борошнистою росю і бурою іржею. Маса 1000 зерен – 40,5-41,4 г. Районований у поліській зоні.

Обрій – середньоранній, високоврожайний, належить до сильних пшениць. Стійкий проти вилягання, посухостійкий. Зимостійкість середня. Борошнистою росю, бурою іржею уражується слабо. Маса 1000 зерен – 35-43 г. Районований у степовій зоні.

Альбатрос одеський – середньоранній, високоврожайний. Належить до сильних пшениць. Стійкість проти вилягання, обсіпання і посухи висока. Зимостійкість середня. Борошнистою росю, бурою іржею і летючою сажкою уражується слабо. Маса 1000 зерен – 30–35 г. Районований у лісостеповій і степовій зонах.

Із сортів твердої озимої пшениці в Україні вирощують такі:

Корай одеський (Мрія) – середньоранній, посухостійкий. Макаронні якості задовільні. Районований у степовій і лісостеповій зонах.

Парус – середньоранній, посухостійкий стійкий проти вилягання. Зимостійкість середня. Макаронні якості добрі. Районований у Криму.

Айсберг одеський – середньоранній, стійкий проти вилягання. Посухостійкість середня. Морозо- і зимостійкий. Макаронні якості добрі. Районований у степовій зоні.

Із нових районуваних сортів слід відзначити *Крижинка Колумбія* та ін.

Одним з основних напрямів селекції високоврожайних сортів пшениці є зменшення висоти стебла. Це зумовлено не лише потребою підвищення стійкості рослин проти вилягання, а й тенденцією збільшення врожаїв зерна за рахунок урожаїв соломи. Досить високі врожаї нових інтенсивних сортів пшениці можна мати при загущеному стеблості, збільшенні кількості зерен у колоску, а також при підвищенні вмісту білка в зерні

ЖИТО

Ботанічна характеристика. *Коренева система* у жита розвинена краще, ніж у пшениці. Крім того, вона краще, ніж у інших злакових, використовує важкорозчинні сполуки поживних речовин ґрунту.

Стебла культурних форм жита від 60 до 300 см заввишки, складаються з 3 – 6 надземних міжвузлів, покритих восковим нальотом.

Листки здебільшого шорсткі, темно-зелені і, як стебла, покриті восковим нальотом. Ширина листової пластинки 5-20 мм, довжина 140 – 180 мм, іноді більше.

Культурне жито має неламкий *колосовий* стрижень, який складається з укорочених опушених члеників. У колосі близько 30-40 колосків. Колоскові луски вузькі, ланцето-шилоподібної форми. Зовнішня квіткова луска ланцетоподібна з війками, переходить у зазубрений остюк близько 43 см завдовжки. Найбільш поширені форми *колоса* у жита такі: призматична, коли лицьова і бічна сторони однакові за шириною (тільки на верхівці трохи звужуються), у поперечному розрізі колоса квадрат; веретеноподібна – у нижній частині лицьова сторона колоса ширша від бічної, у поперечному розрізі колоса у нижній частині видовжений прямокутник, а у верхній – квадрат; видовжено-еліптична – колос з лицьової сторони у середній частині ширший, ніж зверху і знизу, в поперечному розрізі прямокутний майже по всій довжині.

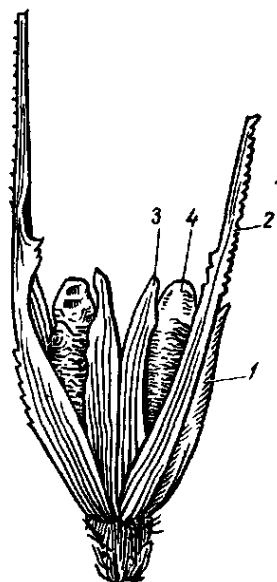


Рис. 8. Колосок жита

1 – колоскова луска; 2 – зовнішня квіткова луска; 3 – внутрішня квіткова луска; 4 – зерно

Довжина колоса у культурного жита становить 6-12 см і більше, у дикорослих видів – 4-7 см. За щільністю колоса розрізняють щільноколосі форми, які мають 4 і більше колосків на 1 см довжини колосового стрижня; вищої за середню щільність – 3,6-3,9; середньої щільності – 3,2 – 3,5; низької щільності – менше, ніж 3,2 колоска.

Відомі форми жита з гіллястим колосом і багатоквіткові типу їжівок.

Зерно жита голе, видовженої форми, з поздовжньою борозенкою, з невеликим чубком або без нього. Довжина зерна 5-10 мм, ширина – 1,5-3,5, товщина – 1,5-3 мм. Поверхня зерна зморшкувата, забарвлення неоднорідне (від брудно-сірого до зеленуватого та жовтого). Жовтозерне жито більш посухостійке, і борошно з нього вищої якості. Маса 1000 зернин від 13 до 53 г.

Характеристика видів та різновидностей жита. Серед ботаніків нема єдності в поглядах на видовий склад жита. В.Ф. Антропова налічує в складі роду *Secale* L. 12 видів, в тому числі 10 диких, 1 бур'янисто-польовий і 1 культурний. В Україні вирощують культурний вид жита – посівне (*S. cereale* L.). У селекції використовують жито Купріянова (*S. Kuprijanovii* Grossh.) та бур'янисто-польове (*S. segetale* Zhuk.).

Жито посівне належить до різновидності *vulgare*. Має неламкий при досяганні білий (жовтий) колос з напіввідкритим або відкритим зерном, зовнішня квіткова луска гола. В дишноїдних форм у соматичних клітинах 14, а в тетраплоїдних – 28 хромосом.

Сорти жита майже не відрізняються один від одного, тому визначати їх надзвичайно важко. Кожен сорт належить до певної еколого-географічної групи, яка виникла внаслідок вирощування жита у різноманітних ґрунтово-кліматичних та метеорологічних умовах. Сорти жита, що вирощуються на Україні, належать переважно до західноєвропейської еколого-географічної групи. Вони порівняно малозимостійкі, вологолюбні, вимогливі до умов вирощування, високопродуктивні, середньо- та пізньостиглі, малостійкі проти борошнистої роси, стеблової і бурої іржі.

Жито Купріянова – багаторічна рослина, добре облиствена, дуже кущиться (до 100-300 стебел), має кореневище, досягає висоти 2 м. Колос великий, ламкий, зерно дрібне коричневе або червоне. Дикі види його ростуть на гірських луках Передкавказзя та Закавказзя. При сівбі в нечорноземній смузі добре перезимовує і дає два укуси. Є цінною кормовою рослиною, яка добре відростає після скошувань. Жито Купріянова було використане А.І. Державіним для виведення багаторічного культурного жита. Цей вид дуже цінний як вихідний матеріал для створення кормових сортів жита.

Жито бур'янисто-польове – однорічна рослина, має озимі і ярі форми. Колос буває ламкий і неламкий, білий, червонуватий, сірий, коричневий. Має багато різновидностей і є ботанічною основою посівного культурного жита. Поширений як бур'ян у посівах пшениці і ячменю в гірських і передгірських районах Закавказзя та Середньої Азії. Цінною особливістю цього виду є те, що він схильний до самозапилення, тому череззерниці майже не буває.

Значним досягненням науки є виведення багаторічного жита, яке використовують здебільшого на корм, тетраплоїдних форм з великою вегетативною масою і крупним зерном та двоукісних форм.

В Україні найпоширеніші такі сорти жита озимого

Верхняцьке 32 – створений доборою з гібрида сортів Таращанське 4 і Короткостеблове. Середньостиглий, високоврожайний, зимостійкий, досить стійкий проти вилягання. Хлібопекарські якості добрі. Районований у поліській, лісостеповій і степовій зонах.

Новозибківське 150 – створений Новозибківським філіалом ВІР (методом полікреса зразка каталога ВІР 10028). Сорт середньостиглий, інтенсивного типу стійкий проти вилягання, високоврожайний. Зерно сіро-жовте крупне. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Харківське 78 – створений методом синтетичної селекції на базі гомозиготних за геном короткостеблості біотипів, отриманих після зворотних схрещувань сортів Харківське 60, Харківське 55 і Саратовське 4 з донорами доміантної короткостеблості. Сорт середньостиглий високоврожайний. Зимостійкість підвищена. Стійкий проти вилягання. Зерно сіро-зелене, крупне. Районований у лісостеповій, степовій і поліській зонах.

Боротьба – створений методом гібридизації на Чернігівській державній сільськогосподарській дослідній станції. Сорт середньостиглий, високоврожайний. Зимостійкий. Стійкий проти вилягання та обсіпання. Зернівка овальна, сіро-зелена, крупна. Районований у поліській, лісостеповій і степовій зонах.

На невеликих площах вирощують також сорти *Нива Харківське 55, Харківське 88, Пуховчанка, Вересень, Київське 80, Ніка, Київське 90, Паллада, Харківське 98* та ін.

ТРІТІКАЛЕ

Тритікале – нова озима або яра злакова рослина, штучно створена селекціонерами схрещуванням жита з пшеницею. Вирощується як продовольча і зернофуражна культура.

Назва рослини *Triticale*, *Triticosecale* походить від латинських назв пшениці (*Triticum* L.) та жита (*Secale* L.).

Ботанічна характеристика. За сучасною класифікацією тритікале виділено у самостійний штучно створений селекціонерами рід *Triticale*.

Залежно від особливостей створення рід поділяють на три генетичних види: двовидове октаплоїдне тритікале – *Triticale aestivumforme* (1n-56), створене схрещуванням жита з м'якою пшеницею; двовидове гексаплоїдне – *Triticale durumforme* (2n-42), створене схрещуванням жита з твердою пшеницею; тривидове гексаплоїдне – *Estivum durumforme* (2n-42), створене схрещуванням жита з м'якою та твердою пшеницею.

В Україні поширені в основному озимі форми тривидового тритікале, виведені професором А.Ф.Шулиндіним в Інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН.

За морфологічною будовою органів тритікале подібне до жита і пшениці.

Коренева система мичкувата, з добре розвиненими вузловими коренями, проникає у ґрунт на глибину до 1,5 м і глибше. Відзначається високою фізіологічною активністю, що сприяє доброму розвитку рослин на недостатньо родючих ґрунтах.

Стебло – порожниста соломка, заввишки 100–140, у кормового тритікале – до 200 см, з 4–6 міжвузлями, часто опушене, як у жита, під колосом. Тритікале відзначається високою кущистістю, здатне утворювати кущ з 5–12 пагонами.

Листки великі, пластинки довгі (20–35 см) і широкі (до 2,5–3 см), ланцетні або лінійні, з вушками і язичками, вкриті восковим нальотом.

Суцвіття – колос, здебільшого веретеноподібної форми, завдовжки 7,5–18 см. Як у жита, він багатоколосковий – містить 25–35 колосків, а як у пшениці – колоски багатоквіткові, з 2–6 квітками. Колоски розміщуються на виступі членика стрижня по одному. Колоскові луски подібні до пшеничних. Кожна квітка має дві квіткові луски, з яких нижня в остистих форм закінчується остюком, маточку і три тичинки. Тритікале – переважно самозапильна рослина.

Плід – зморшкувата зернівка, з добре розвиненим чубком, частіше червоного, червонувато-сірого забарвлення. Зерно крупне, маса 1000 шт. становить 50–60 г.

Рекомендовані сорти озимого тритікале такі: *зернового* напрямку – АДМ 4, АДМ 5, Амфідиплоїд 52, Zenit одеський, Престо та ін., *кормового* – Амфідиплоїд 51, Простор, Ураган та ін., *ярого* – Аїст харківський, Крупільський.

ЯЧМІНЬ

Ботанічна характеристика. Коренева система ячменю характеризується невеликою засвоювальною здатністю.

Солома ячменю коротша, ніж у жита, пшениці, вівса. Стебло голе, покрите восковим нальотом. Довжина його 30 – 135 см, товщина – 2,5 – 4 мм. Вузлів 5 – 7, вони зелені або забарвлені антоціаном у фіолетовий колір.

Листки широкі, добре розвинені. Довжина листової пластинки листків другого ярусу (зверху) 12-25 см, а ширина 8-22 см; у багаторядного ячменю вони ширші. Листок має добре розвинені вушка (2-5 мм), завдяки чому ячмінь можна відрізнити від пшениці, жита, вівса.

Колос складається з колосового стрижня та колосків. Членики колосового стрижня мають довжину 2-5 мм. Чим вони коротші, тим колос щільніший, і навпаки. На кожному виступі колосового стрижня розміщено по три одноквіткових колоски. У дворядних форм бокові колоски не утворюють зерна. Колоскові луски вузькі,

квіткові у пливчастих сортів зростаються із зернівкою. Зовнішня квіткова луска переходить на кінці в зазублений або гладенький остюк. У деяких форм замість остюків утворюються лопатеві додатки – фурки, іноді ячмінь буває безостим (додаток В). Колос при досяганні здебільшого солом'яно-жовтий та чорний.

Плід ячменю – пливчата і гола зернівка. Довжина зернини 7 – 10 мм, ширина і товщина 2-3 мм, маса 1000 зернин 30 – 50 г.

Пливчастість у ячменю становить 8-14%. В основі зернівки, у нижній частині борозенки, є так звана основна щетинка, яка буває по-різному опушена (волосиста, повстяна), що є однією з ознак при визначенні сортів. Зерно ячменю солом'яно-жовте, сіро-зелене або чорне.

Підвиди та групи ячменю. Ячмінь належить до роду *Hordeum* L. Всі культурні його форми належать до виду *Hordeum sativum* Jessen. За кількістю нормально розвинених плодоносних колосків на виступі стрижня цей вид поділяють на три підвиди: *ssp. H. vulgare* L. – багаторядний ячмінь, *ssp. H. Distichum* L. – дворядний та *ssp. H. intermedium* Vav. et Orl. – проміжний (рис. 9).



Рис. 9. Колоски ячменю
а – дворядного, б – багаторядного

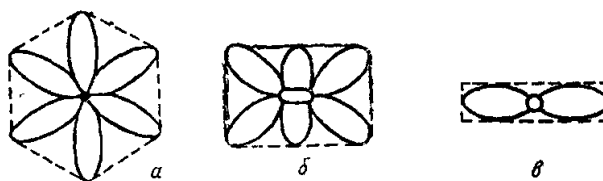


Рис. 10. Схема розміщення зернин у колоску ячменю

а – правильно шестирядного, б – неправильно шестирядного, в – дворядного

У виробництві поширені два перших підвиди, проміжний ячмінь зрідка зустрічається в Африці та Азії.

Багаторядний ячмінь має на кожному виступі колосового стрижня по три нормально розвинених плодоносних колоски. Розрізняють дві групи ячменю: *правильно шестирядний*, або шестигранний, та *неправильно шестирядний*, або чотиригранний. У правильно шестирядного ячменю колоски з кожного боку колоса утворюють по три правильних вертикальних ряди, а в поперечному перерізі колос має форму правильної шестипроменевої зірки. У неправильно шестирядного колос нещільний, середні колоски на кожному членуку стрижня притиснуті до нього, а бічні відстають. Завдяки цьому на колосі утворюється дві широкі і дві вузькі грані, а на поперечному перерізі він має форму чотирикутника (рис. 10).

У *дворядного ячменю* на кожному виступі колосового стрижня розвивається і плодоносить один середній колосок. Бічні колоски залишаються безплідними, або редукованими, тому на колосі утворюються два ряди зерен. Дворядний ячмінь за ступенем редукції бічних колосків поділяють на дві групи: *nutantia* R. Reg. та *deficientia* R. Reg. У групи *nutantia* бічні колоски мають колоскові та квіткові лусочки, а у групи *deficientia* – тільки колоскові.

Проміжний ячмінь має на кожному виступі колосового стрижня різну кількість колосків.

Визначення підвидів ячменю по зерну. Багаторядний та дворядний ячмені розрізняються вирівняністю зерна. Зерно дворядного ячменю вільно розвивається на виступі колосового стрижня, має симетричну будову і майже однакове за розміром по всьому колосі. У багаторядного ячменю, особливо чотиригранного, зерно неvirівняне. Симетричне і більше за розміром середнє зерно на виступі колосового стрижня. Бічні зернини дрібніші і викривлені в основі, тобто несиметричні. За

кількістю симетричні і несиметричні зернини у багаторядного ячменю відносяться як 1 : 2. Після очищення на зерноочисних машинах кількість несиметричних зерен зменшується. Умовно відношення кількості симетричних зернин до несиметричних беруть як 1 : 1,5 або 2 : 3, або 40% : 60%.

Якщо в зразку все зерно симетричне, ячмінь вважається дворядним, якщо симетричних зернин 40% і менше – багаторядним, а якщо понад 40% (але не 100), то в зразку є зерно дворядного і багаторядного ячменю. Для визначення в суміші кількості зернин багаторядного ячменю підраховують кількість симетричних зернин, множать її на коефіцієнт (2/3) і добуток додають до кількості несиметричних зернин. Для визначення слід брати дві проби по 100 зернин.

Сорти. У виробництві найпоширеніші сорти дворядного ячменю, які врожайніші, менше обсіпаються і більш придатні для механізованого збирання, ніж багаторядні В Україні найпоширеніші такі сорти ячменю:

Одеський 100 – середньостиглий, посухостійкий, дуже кущиться, хворобами уражується середньо. Сорт інтенсивного типу, пластичний. Поширений у зонах Лісостепу та Степу.

Донецький 9 – високоврожайний, середньостиглий, досить посухостійкий. Зерно вирівняне, крупне. Районований у зоні Степу.

Миронівський 22 – середньостиглий, стійкий проти вилягання, хворобами уражується середньо. Сорт інтенсивного типу високоврожайний. Пивоварні та круп'яні якості добрі. Районований у зоні Лісостепу та Степу.

Оболонь – середньопізній. Пивоварний. Високоврожайний. Придатний для інтенсивної технології вирощування. Районований у зонах Лісостепу і Полісся.

Рось – середньоранній, стійкий проти обсіпання і вилягання. Посухостійкість середня. Зерно крупне, пивоварні якості високі. Районований у зонах Полісся і Лісостепу.

Прима Білорусі – середньостиглий стійкий проти обсіпання і вилягання. Зерно крупне, еліптичної форми. Маса 1000 зерен – 37-48. г. Районований у зонах Лісостепу і Полісся. З інших сортів у деяких областях районовані сорти *Харківський 112*, *Стяг*, *Зерноградський 385*, *Одеський 131*, *Одеський 82*, *Подільський 14*, *Прерія*, *Тюрінгія*, *Пегас*, *Миронівський 86* та ін.

ОВЕС

Ботанічна характеристика. Рід вівса – *Avena L.* – об'єднує диплоїдні, тетраплоїдні та гексаплоїдні форми, однорічні й багаторічні.

До однорічних видів вівса, яких нараховують 14, належать три культурні види: посівний – *A. Sativa L.*, візантійський, або середземноморський, – *A. byzantina C. Koch* та піщаний – *A. strigosa Schreb.*, а також поширені у нашій країні як засмічувачі дикорослі бур'янисто-польові види, зокрема вівсюг звичайний – *A. fatua L.* та вівсюг південний – *A. ludoviciana Dur.*

Дикі форми вівса, на відміну від культурних, мають біля основи всіх зерен (*A. fatua*) або тільки нижнього зерна (*A. ludoviciana*) так звану підківку з опушеними краями, утворену потовщенням нижньої частини квіткової луски. При наявності підківок зернівки вівсюгів легко відокремлюються від колосків і при досяганні інтенсивно обсіпаються поодиночці (у звичайного вівсюга) або по дві-три зернини разом (у вівсюга південного).

У культурних видів підківки немає і основа зернівки має вигляд рівної або злегка скошеної площинки. При досяганні культурний овес стійкіший проти обсіпання.

З культурних видів вівса в Україні поширений лише овес посівний. Візантійський овес має деяке поширення у Середній Азії. Піщаний овес більш відомий в Україні як засмічувач посівного вівса; виробничого значення не має і трапляється рідко.

Овес посівний. У виробництві поширений ярий і озимий овес. В Україні вирощують сорти ярого вівса.

Коренева система мичкувата, проникає у ґрунт на трохи меншу глибину (до 1–1,5 м), ніж у інших зернових хлібів, але має велику кількість корневих волосків та високу засвоювальну здатність.

Стебло – порожниста соломину, заввишки 80–140 см, завтовшки 4–4,5 мм, поділена на 4–7 міжвузлів. Стеблові вузли голі або опушені, на нижніх помітне антоціанове забарвлення.

Листки ланцетно-загострені, зелені або сизі, часто з війчастими краями, без вушок, але з добре розвиненим язичком (у деяких форм вівса він відсутній), нерідко покриті восковим нальотом.

Суцвіття – різного типу волоть: стиснута або одногрива (гілки притиснуті до осі й спрямовані в один бік), напівстиснута (гілки відходять угору під кутом до осі 30–40°), розлога (гілки спрямовані угору під кутом 60–70°), горизонтальна (гілки відходять під прямим кутом) та поникла (гілки звисають униз) (додаток Г).

Гілки розміщуються на осі півкільцями. На кінцях гілок першого і наступних порядків утворюється по одному дво-, триквітковому або багатоквітковому (у голозерного вівса) колоску.

Колоскові луски бувають довгі (до 30 мм завдовжки), короткі (близько 20 мм), широкі (6–7 мм), вузькі (менше 5 мм); тонкі, перетинчасті, з поздовжнім жилкуванням.

Квіткові луски у плівчастих форм вівса шкірясті, щільно охоплюють зернівку, але не зростаються з нею; за забарвленням – білі, жовті, сірі, коричневі; у голозерних – тонкі, перетинчасті (подібні до колоскових), жовтуваті, між якими вільно лежить зернівка. Зовнішні квіткові луски покриті опушенням або голі, на верхівці закінчуються двома зубцями.

В остистих форм вівса на спинці зовнішньої квіткової луски утворюється остюк. Остюки залежно від сорту можуть бути грубими або тонкими, довгими або короткими, прямими чи колінчасто-зігнутими; біля основи часто спіральні закручені.

Плід – плівчата або гола зернівка. Плівчасті зернівки за формою поділяються на кілька типів: московський (пробштейський) – зернівка на спинці з горбочком, закінчується тупою верхівкою, довгувата; харківський (лейтевицький) – зерно вужче, ніж у московського типу, без горбочка на спинці, з видовженою тупуватою верхівкою; шатилівський – зернівка коротка, яйцеподібна; довгоплівчастий – зерно видовжене, з більш гострою верхівкою; голчастий – зернівка вузька, тонка, стінка плоска (рис. 11).

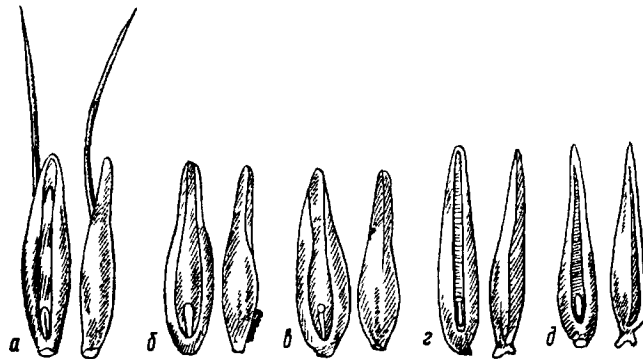


Рис. 11 Типи зерен вівса

а – московський, *б* – харківський, *в* – шатилівський, *г* – довгоплівчастий, *д* – голчастий

Зернівки у волоті різні за розміром і масою. Більші з них утворюються у колосках на кінцях гілок першого та другого порядків у верхній і середній частинах волоті, особливо ті, які утворилися в суцвітті першими.

У колосках більші перші (нижні) зерна, які за розміром часто у півтора раза перевищують другі (верхні) зерна. Нижні зернівки відзначаються вищими посівними якостями.

Маса 1000 зерен у посівного вівса становить 20–40 г, середня – 30–35 г; плівчастість – 22–34%. Зернівки у голозерного вівса та звільнені від квіткових лусок – у плівчастого мають веретеноподібну форму, жовтувате забарвлення, покриті волосками, які до верхівки зерна густішають і утворюють чубок.

Різновидності посівного вівса визначають за такими морфологічними ознаками: формою волоті (розлога чи одногрива), забарвленням зерна (біле, жовте, сіре або коричневе), остистістю волоті (остиста або безоста), плівчастістю зерна (плівчасте, голе).

Остистість волоті у вівса залежить від особливостей сорту та погодних умов. Прийнято вважати овес остистим, коли у волоті понад 25% колосків мають остюки.

При визначенні білого і жовтого забарвлення зерна вівса іноді важко візуально встановити, яким воно є у дійсності. Коли таке трапляється, зерно обробляють 10%-ю соляною кислотою або опромінують ультрафіолетовим промінням. У першому випадку його витримують у соляній кислоті 30 хв, після чого висушують при температурі 18–20°C. Через 5 год зерно жовтозерного вівса стає інтенсивно-жовтим, у білозерного через 18 год – світло-коричневим.

Під ультрафіолетовим промінням білі зерна мають світло-сіре або голубувате забарвлення, жовті – темно-коричневе.

Плівчастість зерна визначають візуально. При необхідності визначення плівчастості у відсотках до загальної маси зерна відбирають дві наважки по 5 г, знімають з усіх зерен квіткові луски і після зважування (з точністю до 0,01 г) вираховують плівчастість у відсотках до кожної наважки зерна. Середній відсоток плівчастості встановлюють на підставі двох визначень.

Рекомендовані сорти:

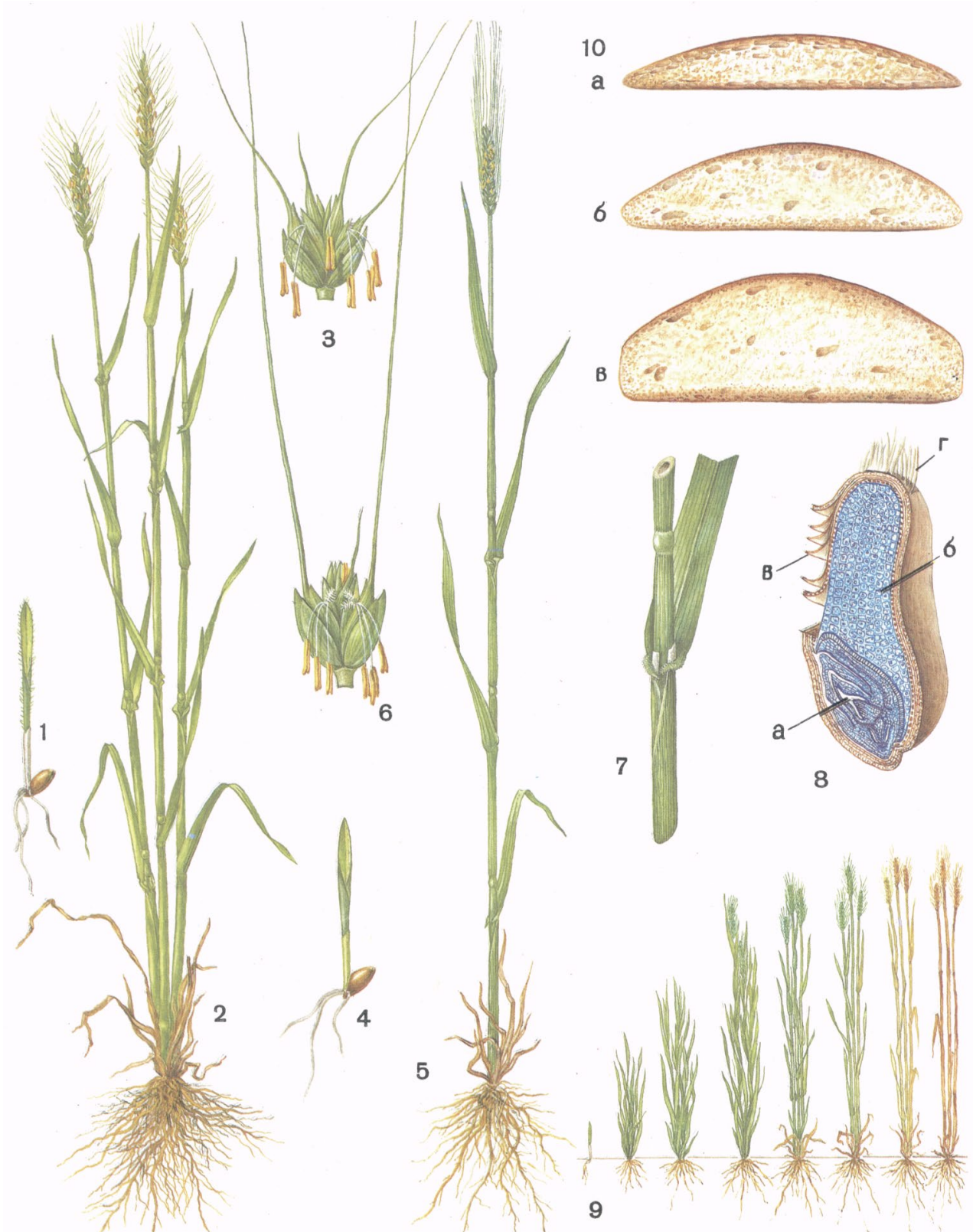
Буг – середньостиглий, посухостійкий. Інтенсивного типу. Стійкий проти вилягання. Уражується корончастою іржею, стійкий проти ураження сажкою. Високоврожайний. Районований у лісостеповій і поліській зонах.

Скакун – середньостиглий. Інтенсивного типу. Стійкий проти вилягання, обсіпання. Відзначається підвищеною стійкістю проти засухи. Зерно крупне, вирівняне. Районований у лісостеповій, степовій і поліській зонах.

Кубанський – ранньостиглий, середньостійкий проти вилягання, високоврожайний, посухостійкий. Поширений у степовій, лісостеповій і поліській зонах.

Астор – завезений з Нідерландів. Середньостиглий і високоврожайний. Стійкий проти вилягання. Малостійкий проти стеблової іржі. Незначно пошкоджується шведською мухою. Поширений у лісостеповій і поліській зонах.

Крім того, у деяких областях вирощують овес сорту *Чернігівський 27, Львівський 1, Абель, Факір, Синельниківський 1321*.



ПШЕНИЦЯ

1, 2, 3 – м'яка: рослини у фазах сходів і цвітіння, колосок; *4, 5, 6* – тверда, те ж; *7* – місце з'єднання листка із соломиною; *8* – поздовжній розріз зернівки: *а* – зародок, *б* – ендосперм, *в* – плоді та насінні оболонки, *г* – чубчик; *9* – фази росту; *10* – хліб з борошна слабкої (*а*), цінної (*б*) і сильної (*в*) пшениці.



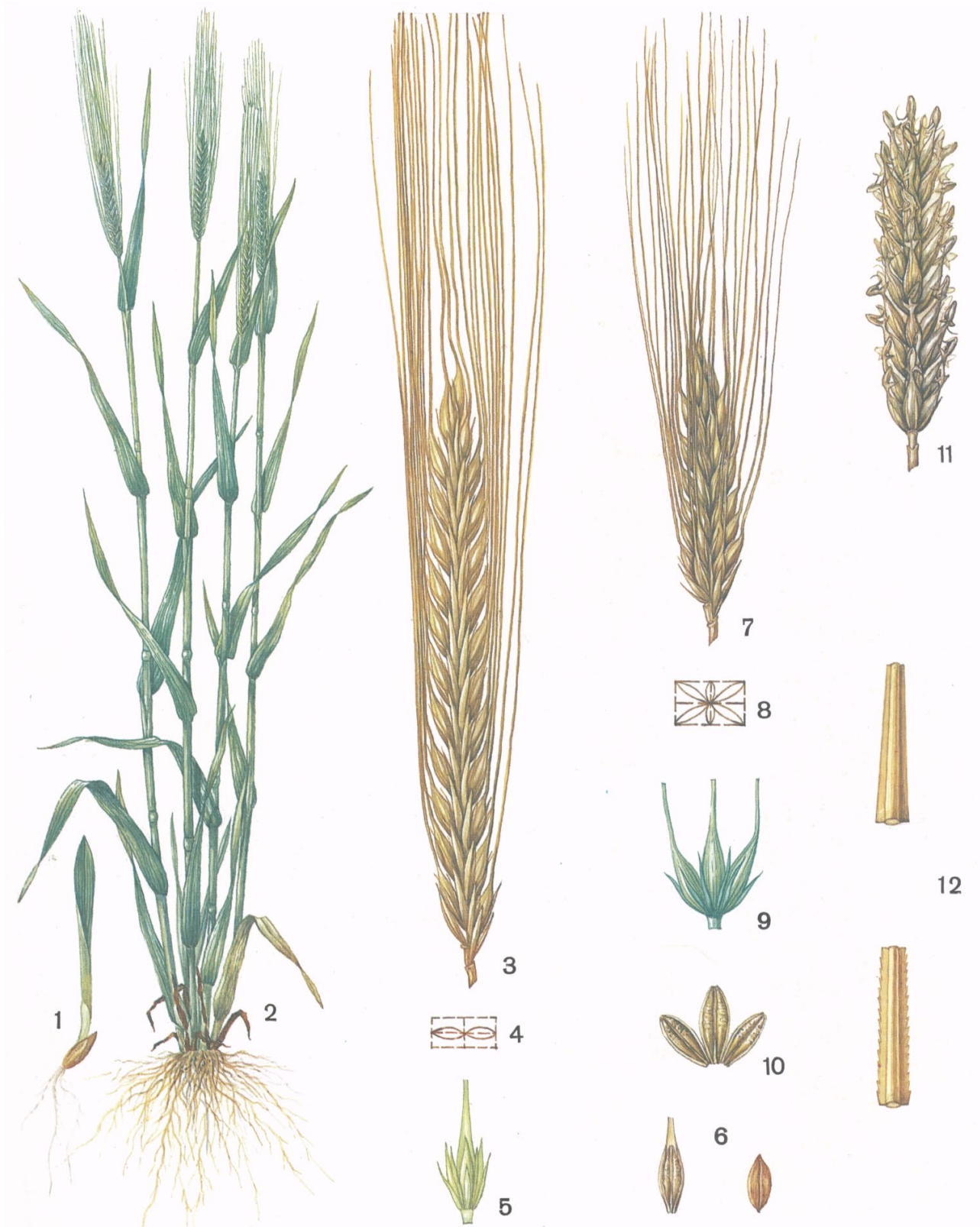
ВИДИ ПШЕНИЦІ

1 – культурна однозернянка; *2* – Тимофєєва; *3* – полба; *4* – перська; *5* – тверда; *6* – м'яка: *а* – безоста, *б* – остиста; *7* – тургідум: *а* – гілляста, *б* – звичайна; *8* – польська; *9* – спельта; *10* – карликова: *а* – остиста, *б* – безоста; *11* – круглозерна.



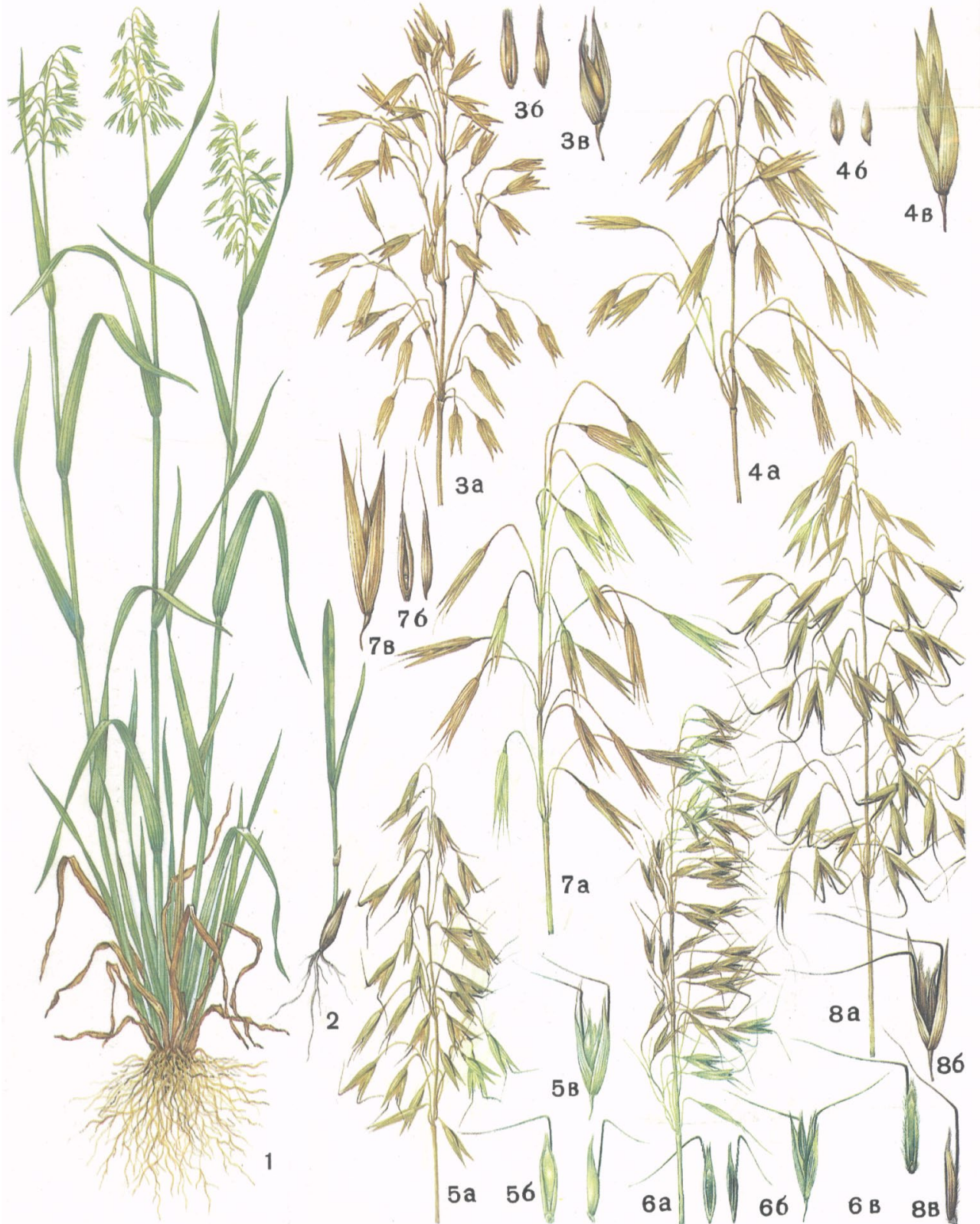
ЖИТО

1, 2 – рослини у фазах сходів і колосіння; *3* – колос; *4* – колосок; *5* – зернівка (ліворуч – збільшена); *6* – місце з'єднання листка із соломиною; *7, 8, 9, 10* – проросток, колос, колосок і зернівка (ліворуч – збільшена), трітікале.



ЯЧМІНЬ

1, 2 – рослини у фазі сходів і в період наливу зерна; *3, 4* – колос дворядного ячменя і його поперечний розріз; *5* – колоски на виступі стрижня; *6* – зернівки: півчаста й гола; *7, 8, 9, 10* – те ж у багаторядного ячменя; *11* – колос з видозміненими остюками (фурками); *12* – частина (збільшена) гладкого й зазубреного остюка.



ОВЕС

1, 2 – загальний вид рослин у фазах цвітіння й сходів; а – мітелка, б – зернівка, в – колосок різних видів і різновидів; 3 – посівний півчастий; 4 – овес посівний голозерний; 5 – вівсюг звичайний; 6 – овес піщаний; 7 – овес візантійський; 8 – вівсюг південний.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Полторецький С. П. та ін. Основи екологічного аграрного виробництва: навч. посібник. За ред. С. П. Полторецького, Г. М. Господаренка, В. О. Єщенко. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2018. 356 с.
2. Петриченко В. Ф. Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
3. Господаренко Г.М. Системи технологій у рослинництві: Навч. посіб. Г.М. Господаренко, В.О. Єщенко, С.П. Полторецький та ін. Умань: Редакційно-видавничий центр, 2008. 368 с.
4. Зінченко О. І. Рослинництво: підруч., вид. третє, доповн. і перероб. Умань, 2016. 612 с.
5. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 560 с.
6. Білоножка В. Я. Аграрна економіка: навчальний посібник. В. Я. Білоножка, І. І. Мостов'як, В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, А. П. Березовський; За ред. В. Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 418 с.
7. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур: навчальний посібник. Г. І. Демидась, І. Т. Слюсар, С. П. Полторецький та ін.; за ред. проф. Г. І. Демидася, І. Т. Слюсаря. К.: НУБіП України, 2018. 232 с.
8. Демидась Г. І. Кормовиробництво: практикум. Г. І. Демидась, І. Т. Слюсар, С. П. Полторецький, В. А. Вергунов; за ред. проф. Г. І. Демидася, І. Т. Слюсаря. К.: ТОВ «Прінтеко», 2020. 490 с.
9. Кормовиробництво: практикум. Г. І. Демидась, І. Т. Слюсар, С. П. Полторецький, В. А. Вергунов; за ред. проф. Г. І. Демидася, І. Т. Слюсаря. К.: Нора-прінт, 2020. 556 с.
10. Бур'яни та боротьба з ними: навчальний посібник з гербології. В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, М. В. Калієвський та ін.; За ред. В. О. Єщенко, Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2019. 158 с.
11. В.О. Єщенко, А.П. Бутило, П.Г. Копитко та ін. Землеробство. тлумачний словник: Навч. Посібник. За ред. В.О. Єщенко. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2017. 216 с.
12. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Бутило А.П., Опришко В.П. Землеробство: Підручник. К.: Лазурит – Поліграф, 2013. 376 с.

Допоміжна

13. Агробіологічні та екологічні основи насіннезнавства проса. Частина І. Добір попередників і оптимізація системи удобрення: монографія [Текст]. С. П. Полторецький, В. Я. Білоножка, Н. М. Полторецька, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 256 с.
14. Агробіологічні та екологічні основи насіннезнавства проса. Частина ІІ. Оптимізація параметрів сівби та умов збору врожаю: монографія [Текст]. С. П. Полторецький, В. Я. Білоножка, Н. М. Полторецька, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 224 с.
15. Пшениця спельта. Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. М. Любич, М. Ф. Парій, С. П. Полторецький, І. О. Полянецька, Л. О. Рябовол, Я. С. Рябовол, О. Г. Сухомуд. За заг. ред. Г. М. Господаренка. — К.: ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2016. 312 с.
16. Щетина С. В., Лихацький В. І., Полторецький С. П., Щетина М. А. Агроекологічна оцінка технологічних елементів вирощування баклажана: монографія. За ред. В. І. Лихацького. Умань: ВПЦ «Візаві» (Видавець «Сочінський М.М.»), 2017. 216 с.

17. Адаптивні технології вирощування круп'яних культур. Частина I. Гречка: монографія. С. П. Полторецький, В. Я. Білоножка, А. В. Рарок, Р. Ю. Гаврилянчик, Н. М. Полторецька, А. О. Яценко, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького і В. Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2018. 176 с.
18. Адаптивні технології вирощування круп'яних культур. Частина II. Сорго і сориз: монографія. С. П. Полторецький, В. Я. Білоножка, В. М. Бурдига, І. П. Рихлівський, Н. М. Полторецька, А. Яценко, А. П. Березовський; за ред. С. П. Полторецького і В. Я. Білоножка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2018. 158 с.
19. Сержук О. П., Полторецький С. П., Любченко А. І. Селекція глоду в Україні : монографія. Умань: Видавець «Сочінський М. М.», 2018. 168 с.
20. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці спельти: монографія [Текст]. І. П. Діордієва, Я. С. Рябовол, Л. О. Рябовол, С. П. Полторецький, С. П. Коцюба; за ред. Л. О. Рябовол. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2019. 214 с.
21. Оптимізація елементів технології вирощування пшениці озимої у Правобережному Лісостепу України: монографія. С. О. Третьякова, С. П. Полторецький, А. О. Яценко, Н. М. Полторецька, Л. М. Кононенко, С. А. Пташник; за ред. С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2019. 152 с.
22. Вишневська Л. В., Господаренко Г. М., Полторецький С. П. та ін. Родючість ґрунту і продуктивність буряку цукрового: монографія; за ред. Г. М. Господаренка і С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2020. 184 с.
23. Любченко А. І., Рябовол Л. О., Полторецький С. П., та ін. Клітинна селекція цикорію коренеплідного: монографія; за ред. Л. О. Рябовол і С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2020. 140 с.
24. Карпенко В. П., та ін. Шкодочинні організми посівів колосових злаків. В. П. Карпенко, Д. М. Адаменко, І. С. Кравець, О. Г. Сухомуд, Р. М. Притуляк, С. П. Полторецький, О. Д. Лук'янець, С. С. Шутко, В. В. Любич; за ред. В. П. Карпенка. Умань: ВПЦ «Візаві», 2020. 127 с.
25. Приходько В. О., та ін. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами на силос : монографія [Текст]. В. О. Приходько, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька, А. О. Яценко, С. П. Сонько, О. В. Василенко, І. П. Діордієва; за ред. С. П. Полторецького. Умань : Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2021. 220 с.
26. Мостов'як І. І., та ін. Агроекологічне обґрунтування контролю чисельності домінантних шкідливих організмів зернових колосових культур : монографія [Текст]. І. І. Мостов'як, С. М. Мостов'як, С. П. Полторецький, А. П. Березовський, О. П. Сержук ; за ред. І. І. Мостов'яка. Умань : Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2021. 328 с.
27. Біологізована технологія вирощування гречки: рекомендації виробництву. В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, В. П. Патика та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 16 с.
28. Біологізована технологія вирощування просоподібних злаків (просо посівне, сорго зернове, сориз): рекомендації виробництву. В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, З. М. Грицаєнко та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 24 с.
29. Біологізована технологія вирощування ярих зернових колосових культур (ячмінь, пшениця): рекомендації виробництву. В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, В. П. Пономаренко та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 20 с.
30. Біологізована технологія вирощування озимих зернових культур (пшениця, тритикале, ячмінь): рекомендації виробництву. В. П. Карпенко, С. П. Полторецький, З. М. Грицаєнко та ін.; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Видавничо-поліграфічний центр "Візаві", 2016. 20 с.

Підписано до друку 29.08.2022. Формат 60x90/16. Папір офсетний.
Обл.-вид. арк. 2,00. Наклад 25 прим. Зам. №156.

Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС
20301, м. Умань, вул. Інститутська, 1.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2499 від 18.05.2006 р.