

Практичне заняття зараховується за наявності:

- завдань №5 (таблиця), після заповнення таблиці із завдання 5, перенести різновидності і описати в завданні №3;
- усіх питань для самоконтролю знань.

Лабораторна робота 11

Тема: Вивчення різновидностей та сортових ознак проса

Мета: формування у студентів знань видів, різновидностей та сортових ознак проса, а також умінь з їх ідентифікації.

Обладнання: Сноповий матеріал волотей поширених сортів проса, мірні лінійки, розбірні дошки, лупи, пінцети, державний реєстр сортів придатних для поширення в Україні у 2020 р.



Загальні відомості та методичні вказівки

Просо є однією з цінних зернокультур. Це стародавня культура, яка вирощувалась за 4-5 тисяч років до н. е. Центром первинного формоутворення та походження проса у відповідності з вченням академіка М. І. Вавилова є Східна та Центральна Азія, Китай є стародавнім первинним генцентром культурного проса.

В Україні в 2019 р. просо висівали на площі 90 тис. га при середній урожайності 1,87 т/га. Найвищі показники врожайності проса зафіксовано у господарствах Черкаської (3,15 т/га), Сумської (2,78 т/га) та Київської (2,65 т/га) областей. Однак, виробництво зерна проса зменшується. За останні роки зростає інтерес до проса з боку виробництва як посухостійкої культури у зв'язку з глобальними змінами клімату та збільшення кількості посушливих років.

Систематика і походження. Рід *Panicum* L. є одним з найбільш поліморфних родів родини тонконогових (Poaceae), що налічує біля 500 видів. Серед культивованих видів велике значення має просо посівне, або звичайне, волотеве (*Panicum miliaceum* L.) (рис.1) Рід проса багатий видовим складом –

об'єднує понад 400 видів, які утворюють поліплоїдний ряд $2n = 18, 36, 54, 72$. Перспективним також є види *Setaria italica* L. – просо головчасте (чумиза італійська), *Pennisetum glaucum* (L.) R. Br. – просо африканське.



Рис. 1. Види проса: 1 – просо посівне (*P. miliaceum* L.);
2 – просо головчасте підвид могар (*Setaria italica* L. ssp. *mocharium* Alf.);
3 – просо головчасте підвид чумиза (*Setaria italica* L. ssp. *maxima* Alf.)

Підвидів проса головчастого. Вид проса головчастого (*Setaria italica* L.) поділяють на два підвиди: чумиза (ssp. *maxima* Al.) і могар (ssp. *mocharicum* Al.) (рис. 1, табл. 1).

Таблиця 1. Відмінні ознаки підвидів проса головчастого

Ознака	Чумиза	Могар
Висота стебла, см	100-200	50-150
Товщина стебла, мм	0,5-1,5	2-8
Довжина листка, см	50-65	20-50
Ширина листка, см	2-4	1-3
Довжина волоті, см	16-50	6-25
Будова волоті	Лопатева	Циліндрична

Морфологія проса посівного. Просо посівне – трав'яниста однорічна яра рослина з мичкуватою кореневою системою і прямостоячим стеблом заввишки 0,4–2,0 м, розділеним на 5–7 (іноді 2–10) міжвузлів.

Суцвіття проса звичайного – волоть завдовжки 10–40 см. Волоть має головну вісь, від якої відходять гілочки першого порядку (від 10–40 шт.), від них – другого і т. д. На кінцях гілочок останнього порядку розміщується по одному двоквітковому колоску (рис. 2), але нижня квітка недорозвинена, тому плодоносить переважно одна квітка колоска.



У будові колоска розрізняють три колоскові луски. Нижня луска широка, загострена, з 5–7 нервами, майже вдвічі коротша, ніж інші. Зовнішня та внутрішня колоскові луски практично однакових розмірів і форми, добре прикривають квітки.



Рис. 2. Колосок проса

Квітка складається із зовнішньої і внутрішньої квіткових лусок, зав'язі з двома приймочками на видовжених стовпчиках, трьох тичинок з пиляками. В основі квітки розташована лодикула, яка, набухаючи, розкриває квіткові луски, пиляки виходять з квітки й розтріскуються. Частина пилку потрапляє на

приймочку своєї квітки, а решта розноситься вітром. Тому просо є факультативно самоzapильною рослиною. Перехресне запилення відбувається у 1–12 % рослин, іноді у 20 %. Це явище слід враховувати в насінницькій і селекційній роботі.

Плід у проса – плівчаста несправжня зернівка без поздовжньої борозенки. Квіткові луски щільно охоплюють зернівку, але не зростаються з нею.

Підвиди проса звичайного. Звичайне просо (*P. miliaceum* L.) за ознаками волоті: довжиною волоті та гілок, наявністю та ступенем виявлення подушечок в їх основі поділяють на 5 підвидів або груп (рис. 3):

1. *Просо розкидисте* (ssp. *patentissimum* Pop.) – волоть довга, дуже нещільна. Головну вісь добре видно по всій її довжині. Гілочки тоненькі, ніжні, біля основи є подушечки (рис. 4). Гілочки відхиляються від осі під кутом 90° і більше.

2. *Просо розлоге* (ssp. *effusum* Al.) – волоть довга, нещільна, з прямою або зігнутою головною віссю. Гілочки першого порядку в боки розходяться слабо. В нижній частині волоті, де є подушечки, вони відходять від осі під кутом менше 90° , а у верхній, де подушечки слабо виявлені або відсутні – притиснуті до осі, і всі гілочки звисають.

3. *Просо стиснуте* (ssp. *contractum*. Al.) – волоть нещільна або середньощільна, довга або вкорочена, головна вісь пряма або зігнута, гілочки першого порядку притиснені до осі по всій довжині, подушечок немає або вони слабо виражені.

4. *Просо овальне* (ssp. *ovatum* Pop.) – волоть коротка, нещільна або середньощільна, пряма. Гілки першого порядку короткі, грубі, пружні, відхиляються від осі під кутом менше 90° . В основі всіх гілок, крім верхівкових і периферійних (третього по-ряду), є подушечки. Сортів проса цієї групи у виробництві нині немає.

5. *Просо комове* (ssp. *compactum* Körn) – волоть коротка (17-19 см), щільна, пряма; гілочки притиснені до осі волоті, подушечок немає. Відрізняється від стиснутого проса коротшими гілками і коротшою, щільнішою волоттю. Сортів цієї групи у виробництві немає.

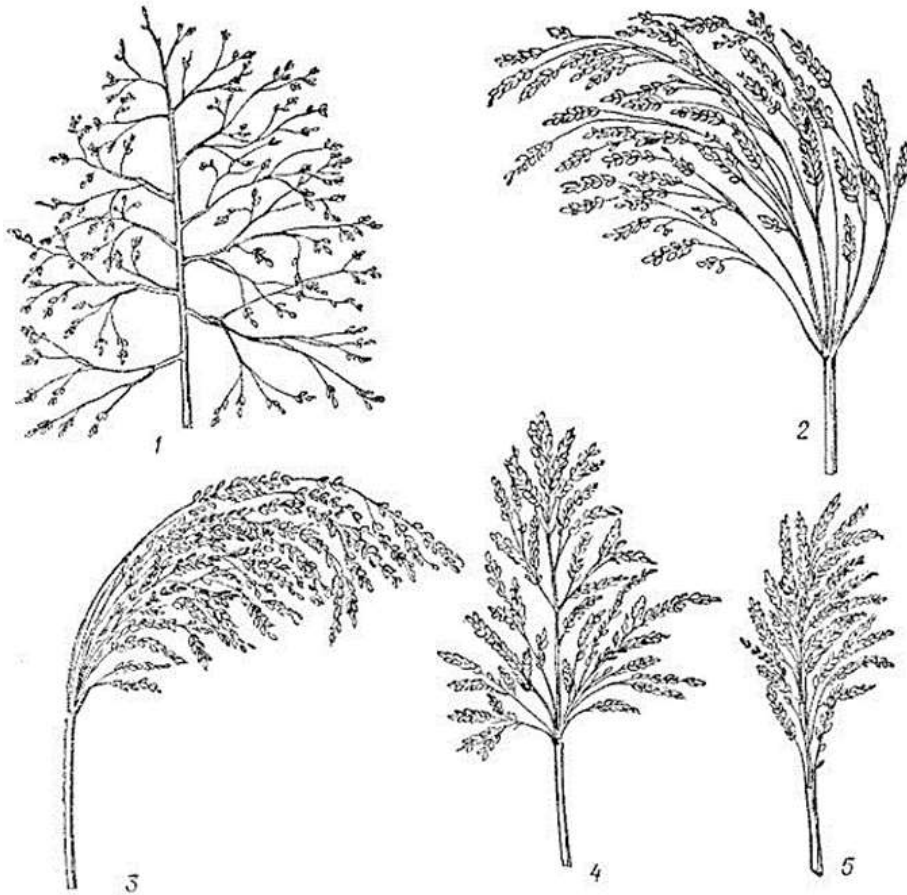


Рис 3. Типи волоті проса:

1 – розкидиста; 2 – розлога; 3 – стиснута; 4 – овальна; 5 – комова

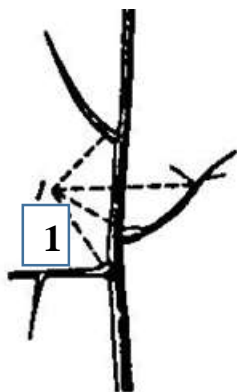


Рис. 4. Подушечки (1) біля основи гілочок проса

Ознаки різновидностей проса. У межах кожної групи просо поділяють на різновидності за забарвленням зерна (квіткових лусок) і волоті (колоскових лусок) (таблиця 2).

Забарвлення зерна (власне квіткових лусок) у проса досить різноманітне і певною мірою зумовлене його технологічними якостями. Різновидності тонкоплівчастого проса (плівчастість до 12 %) із слабкозморшкуватими тонкими напівпрозорими плівками завжди білозерні (рис. 5). Для форм з грубими,

гладенькими плівками (плівчастість 12–20 %) характерне розмаїття забарвлення від світло-жовтого до чорного. Різноманітність відтінків часто утруднює визначення забарвлення, тому іноді при описі сортів проса за кольором зерна застосовують спеціальні терміни. Так, світло-жовтий колір квіткових лусок називають бланжевим, бронзовий – умбровим, чорний з коричневим відтінком – каштановим.



Рис. 5. Забарвлення зерна проса

Забарвлення зерна змінюється у міру його дозрівання, тому при апробації проса для визначення різновидності потрібно брати зерно з верхньої частини волоті.

Забарвлення колоскових лусок (волоті). Наявність або відсутність антоціанового забарвлення на гілках і колоскових лусках є класифікаційною ознакою при визначенні різновидностей (рис. 6). Колоскові луски можуть бути світло-зеленими, зеленими світло-жовтими, жовтими, в такому випадку їх вважають незабарвленими. Якщо на гілках або колоскових лусках є фіолетове забарвлення різної інтенсивності, то волоть вважають забарвленою. Тоді до назви різновидності додається префікс «*sub*». Наприклад: волоть розлога, зернівка червона, колоскові луски без антоціану – різновидність кокцінеум; волоть і зернівка такі самі, колоскові луски з антоціаном – різновидність субкокцінеум.



Рис. 6. Антоціанове забарвлення на гілочках і колоскових лусках проса

Найбільш поширені в Україні сорти проса належать до різновидів *flavum*, *aureum*, *sanguineum*, *coccineum*, *subsanguineum*.

Сортові ознаки проса. В межах однієї різновидності може бути кілька сортів, які розпізнають за комплексом сортових ознак.

Форма зерна. Розрізняють 3 основні форми зерна: кулясту, видовжену і овальну (рис. 7). При кулястій формі довжина, ширина і товщина зерна майже однакові, причому квіткові луски на вершині зорна часто розімкнуті. При видовженій формі довжина перевищує ширину і товщину зерна приблизно в 2 рази і квіткові луски на вершині зімкнуті. Овальна форма зерна займає проміжне положення між кулястою і видовженою.



Рис. 7. Форма зерна проса

Форма зерна є найбільш стійкою ознакою для характеристики сорту. Її визначають по зернах у верхній частині волоті. Цей показник мало змінюється від умов вирощування і є досить сталою сортовою ознакою.

Таблиця 2. Визначник різновидностей проса посівного

Зернівка	Забарвлення волоті (колоскових лусок)	Підвид (група) проса				
		Розкидисте	Розлоге	Стиснуте	Овальне	Комове
Біла, тонкоплівчаста	Без антоціану	Альбомонгокум	Афганікум Afganicum	Лептодермум Leptodermum	Лептокармум	Тенуіпаліатум
	З антоціаном	Субальбомонголікум	Субафганікум Subafganicum	Сублептодермум Subleptodermum	Сублептокармум	Субтеніупатіат
Біла, грубоплівчаста	Без антоціану	Диварикатум	Кандідум	Альбум Album	Альбооватум	Астраханікум
	З антоціаном	–	Субкандідум	Субальбум Subalbum	Субальбооватум	Субастрханікум
Кремова, жовта, золотисто-жовта	Без антоціану	Ветеллінум Vitellinum	Флявум Flavum	Ауреум	Ксантеум	Дензум
	З антоціаном	Субветеллінум Subvitellinum	Субфлямув Subflavum	Субауреум	Субксантеум	Субдензум
Червона і світло- червона	Без антоціану	Аурантіакум Aurantiacum	Кокцінеум Coccineum	Сангвінеум Sanguineum	Рубрум Rubrum	Дацікум Dacicum
	З антоціаном	Субаурантіакум Subaurantiacum	Субкокцінеум Subcoccineum	Субсангвінеум Subsanguineum	Субрубрум Subrubrum	Субдацікум Subdacicum
Бронзова	Без антоціану	Монголікум	Ауреум Aureum	Фатік	Аенеум	Алефельді
	З антоціаном	Субмонголікум	Субауреум Subaureum	Субфатік	Субаенеум	Субалефельді
Каштанова (чорно-коричнева)	Без антоціану	Сибірикум	Бадіум Badium	Атрокастанеум Atrocastaneum	Кастанеум	Бруннеум
	З антоціаном	Субсибірикум	Суббадіум Subbadium	Субатрокастанеум Subatrocastaneum	Субкастанеум	Суббруннеум
Сіра (біла або кремова з темними смужками)	Без антоціану	Тєфрум Thephrum	Цінеурум Cinereum	Грізеум Griseum	Грізеолум	Мєтзгері
	З антоціаном	Субтєфрум Subthephrum	Субцінеурум Subcinereum	Субгрізеум Subgriseum	Субгрізеолум	Субмєтзгері
Біла або кремова з червоним бочком	Без антоціану	–	Альбоохрацеум	Вікторіє / Victoriae	Альборубрум	Альборубігінозум
	З антоціаном	–	Субальбоохрацеум	Субвікторіє Subvictoriae	Субальборубрум	Субальборубігінозум
Біла (кремова) з каштановим бочком	Без антоціану	Бруннеомакулатум	Альбобадіум	Охровільгум	Кремеокастанеум	Денсобрунеум
	З антоціаном	–	Субальбобадіум	Субохровільгум	Субкремеокастанеум	Субденсобрунеум
Біла або кремова з сірим бочком	Без антоціану	Альботєфрум	Альбоцінєреум	Альбогрізеум	–	–
	З антоціаном	–	–	–	–	–

Крупність зерна. Крупність зерна є досить стійкою ознакою, що характеризує сорт. За крупності зерна сорти проса ділять на 3 групи:

- крупнозерні – зерна не проходять через сито з круглими отворами 1,8 мм, маса 1000 зерен вище 7 г;

- середньої крупності – зерна проходять через сито з отворами 1,8 мм, але не проходять через сито з отворами 1,5 мм, маса 1000 зерен 5-7 г;

- дрібнозерні – зерна проходять через сито з отворами 1,5 мм, маса 1000 зерен менше 5 г.

Масу 1000 зерен понад 7 г вважають високою, від 5 до 6,9 г – середньою і менше 5 г – низькою.

Плівчастість зерна є важливим показником технологічних якостей проса. За цією ознакою сорти поділяють на низькоплівчасті (плівчастість менше 15 %); середньоплівчасті (15-20 %); високоплівчасті (понад 20 %).

Вихід крупи (пшона). Розрізняють сорти з високим – понад 80 % (Полтавське золотисте), середнім – 76-79 % (Омріяне) та низьким – до 75 % виходом пшона.

За довжиною волоть може бути короткою – до 19 см, середньою – 19-24 см і довгою – понад 24 см.

Щільність волоті. Щільність волоті розраховують діленням кількості гілок першого порядку на довжину головної осі в сантиметрах. Волоть із щільністю до 0,8 вважають дуже нещільною, 0,9-1,0 – нещільною, 1,1-1,2 – середньої щільності, понад 1,2 – щільною.

Висота рослин проса. За цією ознакою виділяють сорти: низькорослі (50-70 см), середньої висоти (70-100), високорослі (100-125), дуже високорослі (понад 125 см).

Сорти проса розрізняють також по *ступеню пониклості волоті* при дозріванні: не поникла, середньопоникла і сильно-поникла (рис. 8). Ступінь пониклості залежить від довжини нижнього міжвузля, міцності соломини і продуктивністю та іншими ознаками, але все ці ознаки належать до нестійких, в значній мірі залежать від зовнішніх умов.



Рис. 8. Ступінь пониклості волоті проса

В Україні вирощують переважно сорти проса з розлогою і стиснутою волотями. Перші районовані здебільшого в північних районах країни, а другі – в південних.

Методи селекції

У селекції проса застосовують *індивідуальний та масовий добір*. Індивідуальний добір найбільш бажаний у перших поколіннях після початку розщеплення. Масовий добір найчастіше застосовують в окремих випадках, коли ознака зумовлена одним рецесивним геном.

Використання мутагенезу. Для одержання мутацій застосовують такі фізичні фактори як гама-промені, рентгенівські, лазерні, ультрафіолетові промені, швидкі нейтрони та хімічні – етиленімін, нітрозоетилсечовина, нітрозометилсечовина та ін. Заслужують на увагу такі мутантні форми як з могароподібною волоттю, широколисті, крупнозерні, високобілкові, стійкі проти хвороб, ранньостиглі.

Поліплоїдія. Цей метод дає можливість корінним чином змінити природу рослини проса. Їх плоїдність збільшується не тільки під дією колхіцину чи радіації, але й при розміщенні запилених рослин (через добу) на 24 год у спеціальні шафи, насичені окисом азоту при тиску 6 ат. Враховуючи те, що поліплоїдія відіграла важливу роль у природній еволюції проса, є всі підстави сподіватися на перспективність ефективного використання цього методу в селекції.

Гетерозис. Ефект гетерозису в проса досить високий. Так, тільки приріст урожайності зерна порівняно з кращою батьківською формою спостерігається від 15 до 200 %. При цьому збільшуються продуктивне кушіння, розміри волоті, маса зерна з неї і маса 1000 зерен.

У зв'язку з тим, що проводити в масових масштабах гібридизацію проса при штучній кастрації неможливо, велике значення має застосування гаметоцидів, а також пошуки форм з ЦЧС.

Оригінатори та сорти пшениці м'якої озимої. Станом на 2020 рік для сільськогосподарського виробництва рекомендовано вирощувати в Україні 32 сорти проса посівного (табл. 3) вітчизняної селекції, в порівнянні з 2010 роком – лише 21.

Таблиця 3. Оригінатори та сорти пшениці м'якої озимої

Оригінатор	Назва сорту
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН	Богатирське, Сонечко слобідське, Константинівське, Слобожанське, Вітрило, Ювілейне, Козацьке, Особливе Альтернативне, Незалежне
Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»	Заповітне, Чабанівське, Новокиївське 01, Київське 96, Омріяне, Київське 87, Живинка, Веселка
Веселоподільська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН	Скадо, Олітан, Аскольдо, Поляно, Полто
Полтавська державна аграрна академія	Полтавське золотисте, Золушка, Біла альтанка

Завдання:

1. Розділити набір волотей проса на підвиди.
2. Визначити різновидності проса.
3. Після вивчення ознак різновидностей заповніть таблицю з визначення різновидностей сортів проса поширених у виробництві

Характеристика різновидностей проса

Різновидність	Ознаки різновидності		
	Зернівка	Забарвлення волоті (колоскових лусок)	Підвид (група) проса

4. Вивчити характерні сортові ознаки проса.

5. Описати 5 поширених сортів проса

Назва сорту	Вид	Підвид	Різновидність	Форма зерна	Крупність зерна	Маса 1000 зерен, г	Плівчастість, %	Вихід крупи, %	Довжина волоті, см	Щільність волоті	Висота рослини, см

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть установи, які займаються селекцією проса.
2. Назвіть 5 сортів проса, що рекомендовано до вирощування в Україні.
3. Методи створення вихідного матеріалу в селекції проса.
4. Назвіть особливість будови волоті проса.
5. З яким типом волоті створено найбільше сортів проса?
6. За якими ознаками просо поділяють на різновидності?
7. Як відрізнити різновидність проса флявум від кокцінеум?