

Лекція № 3

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ

План

1. Форма і розмір насіння.
2. Фізичні властивості насіння.
3. Механічні властивості насіння.

С.Р. Калібрування та відсортюваність насіння. Засміченість та забур'яненість насіння.

1. Форма і розмір насіння.

Фізико-механічні властивості насіння включають показники, які широко використовуються в практиці післязбиральної очистки, сортування насіння, тип сушіння, зберігання, сівби.

До основних фізико-механічних властивостей насіння відносяться **форма, розмір, щуплість і виповненість, характер поверхні, сипучість, абсолютна та питома вага, парусність, гігроскопічність, теплопровідність і теплоємність, пружність, твердість, колір та скловидність, електропровідність та інші.**

Кожен з цих показників змінюється залежно від умов вирощування та післязбиральної доробки. Вони тісно пов'язані з хімічним складом і біологічними властивостями сорту. Тому на практиці для визначення посівної і біологічної цінності насіння їх аналіз є простішим, аніж робити біохімічний аналіз.

Морфологічні ознаки насіння залежать від виду рослин, сорту та умов росту батьківських рослин. Розміри насіння характеризуються трьома показниками: **довжиною, шириною та товщиною**.

Біологічна довжина насіння - це розмір від основи до верхівки насінини. Основа насінини це місце, яким вона кріпиться до плоду чи плід до суцвіття (нижня базальна частина). У більшості видів в цьому місці залишається слід рубчик. Протилежна частина насінини називається апікальною або верхівкою.

Біологічна товщина насінини - це розмір від спинної до черевної частини. Визначити спинну та черевну частину насінини не завжди легко. У насіннин колосових - на черевній частині знаходиться борозенка, на спинній - зародок. У насінин дводольних товщиною є розмір по шву сім'ядолей перпендикулярно довжині.

Ширина - це розмір між боками насінини перпендикулярно довжині і товщині. Довжина формується першою в період формування, а ширина і товщина – в період наливу і майже повністю залежать від інтенсивності та тривалості надходження пластичних речовин в насінину.

Розміри насіння широко використовуються для очищення і сортування з метою добору високопродуктивного насіння найбільш ефективно використовувати ширину, потім товщину і найменш ефективно використовувати для сортування довжину, тому що цей розмір у насіння найбільш стабільний.

Окреслення (обрис) насіння залежить від довжини та ширини. Використовується цей показник при визначенні справжності насіння, його належності до відповідного виду та сорту. М.О. Майсурян і А.І. Атабек виділяють 19 основних обрисів насіння та плодів: кругле, яйцевий зворотнояйцевидне, грушовидне, овальне, еліптичне, нирковидне, серцевидне, трикутне, трапецевидне, прямокутне, багатокутне, лінійне, ланцетне,

веретеновидне, булавовидне, равликовидне, спіралевидне, чашевидне (рис. 1 Майсурян, Атабекова, 1978).

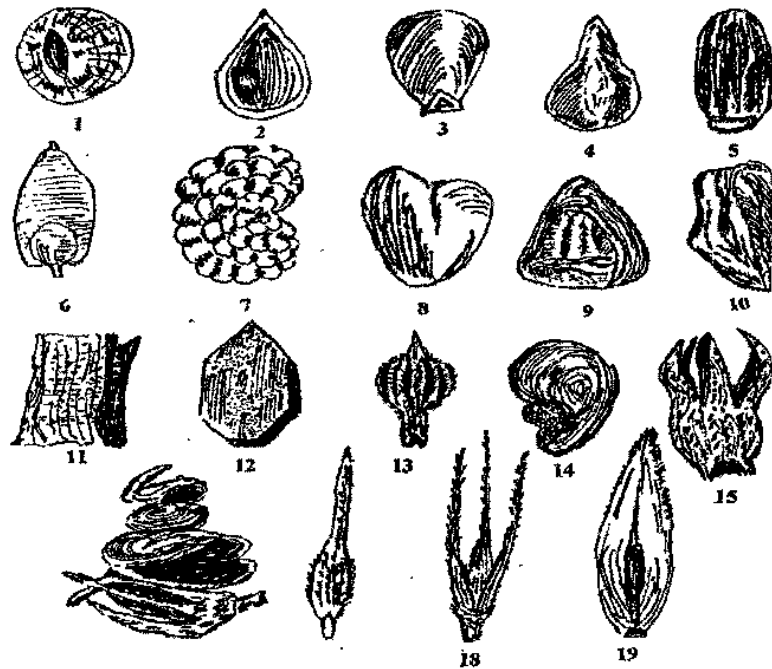


Рис. 1 Обриси насіння чи плодів за В.П. Доброхотовим

1 - округлий, 2 - яйцевидний, 3 - зворотнойцевидний, 4 - грушевидний, 5 - овальний, 6 - еліптичний, 7 - нирковидний, 8 - серцевидний, 9 - трикутний, 10 - трапецевидний, 11 - прямокутний, 12 - багатокутний, 13 - булавовидний, 14 - равликовидний, 15 - чашевидний, 16 - спіральний, 17 - лінійний (у верхній частині), 18 - ланцетний, 19 - веретеновидний.

Форма насіння обумовлена всіма трьома розмірами та взаємним розміщенням спинної та черевної поверхні насінини. Вона широко використовується для визначення справжності насіння, очистки від домішок і сортування. Форми насіння та плодів, професор М.М. Ульріх зводить до п'яти типів:

1) кулясте насіння - формула $D = III = T$ - горох, просо, сорго, хрестоцвіті;

- 2)сочевицеподібне - формула $D = Ш > Т$ - сочевиця;
 3)еліптичне - формула $D > Ш - Т$ - більшість бобових;
 4)видовжене - формула $D > Ш > Т$ - злакові;
 5)трикутне - формула будь-яка з вищенаведених, але розміщення площин трикутне - гречка і деякі бур'яни.

Об'ємна маса (натура) насіння - маса одного літра насіння виражена в грамах. Цей показник залежить від крупності, виповненості, форми, вологості, густини, характеру поверхні насіння. Натура насіння використовується для оцінки технологічних якостей зерна, а в насінництві - для розрахунку необхідних ємкостей для зберігання насіння або приблизної маси насіння в визначеному об'ємі. Натура насіння в значній мірі залежить від щільності и при вільному пересипанні, тобто від шпаруватості. Шпаруватість - це об'єм проміжків між окремими насінинами в насипу, виражений в процентах до загального об'єму. Шпаруватість крупного насіння більша, ніж дрібного.

В практичній роботі частіше користуються не показником натури насіння, а масою 1 м^3 . Середнє значення маси 1 м^3 насіння різних культур приведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Маса 1 м^3 насіння різних польових культур (за М.М.Ульріхом)

Культура	Маса 1 м^3 кг	Культура	Маса 1 м^3 кг
Пшениця	650-810	Сочевиця	700-850
Жито	660-790	Вика посівна	760-880
Ячмінь	430-750	Соя	700-720
Овес	390-500	Соняшник	260-440
Рис	440-800	Конюшина червона	800-820
і кукурудза	600-820	Люцерна посівна	800-820
просо	660-850	Еспарцет	350-360
гречка	510-700	Костриця лучна	350-360
горох (дрібнонасінний)	750-800	Кострець безостий	220-230
горох (крупнонасінний)	700-750	Тимофіївка	800-810

Об'єм насіння. Форма та розмір насіння обумовлюють його об'єм. Об'єм насіння вимірюється пікнометричним методом, шляхом занурення визначеної проби насіння в рідину, яка добре змочує поверхню (ксилол, толуол, спирт і т.п.). Середній об'єм насінини пшениці - 25-30 мм³, жита - 19-20 мм³ гороху 115-320 мм³, кукурудзи - 140-260 мм³.

Об'єм насіння залежить від його виповненості чи щуплості. За визначенням професора М.М.Ульріха, **щуплість** - це відношення периметру поперечною розрізу насінини до довжини кола такої ж площі. Чим більше це відношення, тим більша щуплість. **Виповненість** характеризує умови формування та наливу насіння. За сприятливих для наливу умов формується насіння з високою виповненістю. Професор І.Г. Строна пропонує визначати виповненість як відношення середньої маси 1000 насінин в зразку до маси 1000 насінин самої крупної фракції (до 10%). Мається на увазі, що для частини насіння в період наливу завжди складаються сприятливі умови. Наприклад, середня маса 1000 насінин в зразку насіння складає 42 г, а в найкрупнішій фракції (з 1 кг виділено 100 г) - 56 г. Виповненість насіння даного зразка складає $100 \cdot 42 / 56 = 75\%$.

Щуплість насіння - це зниження нормальної виповненості, яке супроводжується деформацією оболонок і зменшенням маси 1000 насінин.

Це явище негативне, тому що виникає в умовах несприятливих для наливу (посуха, вилягання рослин, епіфітотія і та ін..) і погіршує врожайні властивості насіння, а морозобійне насіння стає непридатним для сівби.

Пружність насіння - його здатність відновлювати попередню форму після деформації. В межах виду та сорту пружність насіння в значній мірі залежить від його виповненості, вологості та пошкодження. Відбір насіння з підвищеною пружністю дозволяє у культур з кулеподібною формою насіння (горох, вика і т. ін.) підвищити їх якість. Більшу пружність має добре виповнене насіння, з меншою вологістю та не пошкоджене.

Механічна міцність - це стійкість насіння до механічної дії. Має значення при розробці заходів для зменшення травмування насіння, а також використовується для очистки та сортування насіння. Міцність насіння зменшується при збільшенні вологості, зменшенні щільності ендосперму, при наявності пошкоджень та ураження насіння грибами.

Забарвлення (колір) насіння є видовою та сортовою ознакою. Використовується при визначенні справжності насіння, а також при очистці та сортуванні вручну та за допомогою спеціальних машин, дія яких заснована на фотоелементах. Зміна забарвлення насіння свідчить про дію несприятливих умов в якийсь період їх життя і є сигналом до уважного відношення при аналізі їх якості. Колір насіння обумовлюється забарвленням оболонки і внутрішніх частин (частіше сім'ядолей). У деяких культур (пшениця, рис) забарвлення залежить і від скловидності ендосперму. Скловидність обумовлена структурою крохмальних зерен ендосперму. Основну роль в формуванні врожайних властивостей відіграють умови формування насіння, а не скловидність ендосперму, але погодні умови, які сприяють більшій скловидності, обумовлюють і кращу якість насіння.

Характер поверхні насіння обумовлюється станом оболонок та їх будовою. Поверхня насіння може бути гладенькою і шорсткою, зморшкуватою, ніздрюватою, горбкуватою, складчатою і т.п. Гладка поверхня може бути блискучою чи матовою. Зміна типового для даного виду характеру поверхні насіння свідчить про вплив несприятливих умов на одному із етапів його формування. Так, наприклад, зморшкувата поверхня насіння пшениці свідчить, про його щуплість; втрата блиску (у конюшини) є наслідком тривалого зберігання та втрати схожості насіння і т.п.

Характер поверхні насіння обумовлює питоме тертя між собою та його сипкість. Сипкість характеризується кутом природного скосу насипу, яка залежно від культури коливається в межах від 15 до 35 градусів. Сипкість обумовлює висоту насипу на токах, а також рівномірність висіву. Насіння і

високою сипкістю (плинне) та з слабкою висівається нерівномірно. За характером поверхні можна проводити очистку та сортування насіння на електромагнітних машинах, різних рухомих гірках та інших пристроях.

Аеродинамічні властивості, які можуть бути виражені двома показниками:

парусністю та швидкістю витання.

Парусність (за В.М.Хитровою) - це відношення площі найбільшого розрізу насінини до її маси. Цей показник виражає здатність насіння протистояти повітряному потоку. Але більш точно і практично аеродинамічні властивості насіння характеризуються **швидкістю витання**, яка визначається швидкістю вертикального повітряного потоку, що підтримує насіння в плаваючому стані. Інколи цей показник називають «критичною швидкістю».

Якщо швидкість повітряного потоку менша за швидкість витання, то насінина падає вниз, а якщо більша - виноситься повітряним потоком. Цей показник широко використовується при очистці та сортуванні насіння.