

Н-34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УРСР

КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ВИПУСК III

«РАДЯНСЬКА ШКОЛА»  
КИЇВ — 1958

М. У. ПРИМУШКО,

кандидат біологічних наук

## ПРИЧИНИ НЕНАБУХАННЯ ТВЕРДОГО НАСІННЯ ДЕЯКИХ БОБОВИХ ТРАВ

В рішеннях XX з'їзду КПРС та Пленумів ЦК КПРС поставлено важливе завдання по створенню міцної кормової бази для тваринництва. У зв'язку з цим XX з'їзд КПРС вказує на необхідність розвитку травосіяння в районах, де багаторічні та однорічні трави дають високі врожаї. В цих постановах також звертається увага на необхідність докорінного поліпшення насінництва кормових трав та інших сільськогосподарських культур.

У багатьох видів бобових рослин утворюється так зване тверде насіння, яке, будучи вміщене в воду або інше вологе середовище, деякий час не набухає і тому не проростає. Для диких рослин явище твердонасінності має велике позитивне значення, бо тверде насіння легше переносить несприятливі умови і тому зберігається в ґрунті довгий час. Це сприяє виживанню даного виду в природі.

Для культурних рослин наявність твердого насіння завдає великої шкоди, тому що знижує проростання та приводить до зрідження посівів.

З метою підвищення схожості твердого насіння та в'яснення умов його утворення ми розробили ряд методів, які висвітлені в інших наших роботах [5, 9, 10].

В даній статті ми ставимо собі за мету з'ясувати такі питання:

- а) які причини ненабухання твердого насіння;
- б) яка різниця між твердим та набухаючим насінням;
- в) які зміни проходять при дозріванні твердого насіння, тобто при переході твердого насіння в набухаюче.

Ще Габерландтом [за 7] була висловлена думка про те, що причиною ненабухання твердого насіння конюшини та інших бобових рослин є непроникність насінної шкірки.

Насінна шкірка є непроникною для води внаслідок наявності в ній непроникного твердого шару, який складається з палисадних (паличкоподібних) клітин.

Проте висловлена думка не погоджується з тим фактом, що все ж частина насіння набухає, незважаючи на наявність у набухаючого насіння такого ж палісадного шару клітин. Висловлене Габерландтом припущення не пояснює також явища переходу твердого насіння в набухаюче. Це припущення заперечується також рядом експериментальних даних Нелюбова [3], Попцова [4], Бородіна [1], Макеевої [2], які свідчать про те, що в анатомічній будові як шкірки, так і палісадного шару набухаючого та твердого насіння немає ніякої різниці.

На основі вчення про фізико-хімічні властивості колоїдних речовин Нелюбов [3] висловив думку, що причиною різної швидкості набухання насіння є неоднаковий вміст води в мальпігівому шарі. Пряме визначення води, яка вміщується в шкірці легконабухаючого та твердого насіння, досліджене Нелюбовим, показало, що в шкірці твердого насіння люпину вміщується води на 2,5% менше, ніж у шкірці набухаючого. Але проводячи досліди тільки з насінням люпину жовтого, Нелюбов вважав свої висновки обмеженими, і тому через відсутність даних ці висновки не можуть бути розповсюджені на насіння інших культур.

Рижов [7] вказує на те, що деякі західноєвропейські автори мікрометричними вимірюваннями намагались знайти залежність між процентом твердого насіння та співвідношенням об'єму насінини до висоти палісадного шару, але результати вимірювання такої закономірності не підтверджують.

На думку Д-Фріза [за 7] твердим є дрібне насіння. Тому він вважав сортування насіння за розміром прийомом несвідомого відбору, що веде до зниження твердонасінності.

Романовський-Романько [6] вказує, що розмір насіння грає далеко не першу роль в причинах його ненабухання. Він вважав, що тверде ненабухаюче насіння — це насіння середніх розмірів.

Відокремлюючи на спеціальних решетах насіння багаторічних трав, яке зберігалось на протязі року, Рижов [7] прийшов до висновку, що найбільший процент ненабухаючого насіння вміщується в самій крупній фракції та в фракції самого найдрібнішого насіння. По даних Рижова фракції насіння, що мають найбільшу питому вагу та найбільшу питому парусність, вміщують в собі найбільший процент твердого насіння.

Тверде насіння на думку Фоміних [11] утворюється з пізно-стиглого зеленого та жовтого насіння, яке з будь-яких причин раптом зупинило свій розвиток (засуха, холод та ін.). В цьому випадку оболонка насіння зсихається з ядром, а верхній шар клітин пробковіє.

У зв'язку з тим, що поставлені питання висвітлені в літературі суперечливо, нами був проведений ряд дослідів для виявлення причин твердонасінності в деяких бобових. Робота була розпочата ще в 1948 р. при відділі агрофізіології Всесо-

юзного науково-дослідного інституту кукурудзи і продовжена автором на кафедрі ботаніки Криворізького педагогічного інституту в 1955/56 році.

Щоб в'яснити залежність між розміром насіння та його набуханням, ми розділили його на окремі фракції за розміром за допомогою спеціальних решіт. Потім кожну фракцію помістили в воду на 8 год. Тверде насіння за цей час не набухло і не змінило своїх розмірів. М'яке (набухаюче) насіння набухло і збільшилось в розмірах. Це дало нам можливість відокремити тверде насіння від м'якого за допомогою вищезгаданих решіт.

Відокремлення твердого насіння від набухаючого провадилось у воді. Тверде насіння, яке мало менші розміри і більшу питому вагу, опускалось вниз і вільно проходило через отвори решета та потрапляло в посуд з водою, а набухаюче насіння збільшувалось в розмірах, не проходило через отвори і залишалось на решеті. Після цього кожну порцію насіння ми висушували при невисокій температурі (+20—25°), зважували та визначали співвідношення між твердим та набухаючим насінням. Результати дослідів зведені в табл. 1. Дослід провадився з насінням люцерни жовтої, сорт «Дніпропетровська».

Таблиця 1

Співвідношення між твердим та набухаючим насінням

Розмір насіння в мм	Вага насіння в грамах				% твердого насіння	% набухаючого насіння
	Абсолютна вага	Набухло за 8 годин	Залишилось твердого насіння	Всього насіння в фракції		
1—0,9	1,1	15,13	7,48	22,61	33,5	66,5
0,9—0,8	0,85	9,14	6,4	15,18	41,2	58,8
0,8—0,6	0,67	20,75	28,81	49,56	58,1	41,9
0,6—0,4	0,56	2,25	3,85	6,1	64	36
Нерозділене насіння	1,01	47,22	46,54	93,45	49,25	50,75

Результати дослідів, які приведені в табл. 1, показують, що між розміром насіння та його твердонасінністю існує зворотна залежність. В крупних фракціях твердого насіння менший процент, а в дрібних — більший. Так, у фракціях розміром від 1 до 0,9 мм твердого насіння було 33%, від 0,9 до 0,8—41%, від 0,8 до 0,6 — 58%, від 0,6 до 0,4 — 64%.

Яка ж особливість в будові твердого насіння та які зміни

відбуваються в насінні при переході його від твердого до набухаючого? Для вирішення цих питань ми розглядали за допомогою біокулярної лупи зовнішню будову шкірки твердого та набухаючого насіння, а під мікроскопом розглядали поперечний зріз обох видів насіння. Але різниці в будові шкірки твердого та м'якого насіння нам знайти не вдалось. Тому ми виходили з іншого припущення, що різниця між твердим та набухаючим насінням полягає в проникності рубчика та сім'явходу (мікропіле).

Для того щоб впевнитись в правильності своєї думки, ми дослідили водонепроникність шкірки, рубчика та сім'явходу, як набухаючого так і твердого насіння деяких бобових рослин (вика, озима, еспарцет піщаний та люцерна синя). Для визначення шляхів проходження води в насіння ми розміщували його таким чином, щоб воно торкалось вологої підстилки різними своїми частинами — боком, на якому розміщений рубчик та сім'явхід, або протилежним боком. В інших випадках насінний вхід та рубчик заклеювались водонепроникними речовинами (парафін, віск, мендеевська замазка та ін.).

У своїх дослідах ми визначали не лише кількість набухлого насіння, а й кількість увібраної насінням води. Кількість увібраної насінням води визначалась шляхом зважування його перед вміщенням на вологу підстилку або воду і через окремі проміжки часу після перебування насіння в воді. Після перебування насіння в воді, перед зважуванням поверхня його швидко висушувалась за допомогою фільтрувального паперу; таким чином, ми визначали кількість тільки тієї води, яка пройшла всередину насінини. Результати проведених дослідів зведені в табл. 2, 3 і 4.

Дані, приведені в табл. 2 і 3, показують, що в м'якому (набухаючому) насінні вики озимої, а також люцерни синьої головними шляхами проникнення води в насіння є сім'явхід та рубчик. З табл. 2 ми бачимо, що насіння вики озимої з заклеєним рубчиком та насінним входом за 2 год. намочування в воді увібрало тільки 1% води, в той час, як насіння з незаклеєним рубчиком та сім'явходом увібрало 60% води відносно його сухої ваги. Насіння люцерни синьої з незаклеєним рубчиком та сім'явходом за 2 год. намочування у воді поглинуло 55% води. За такий же час насіння з заклеєним рубчиком та сім'явходом увібрало тільки 6% води. Дані, приведені в табл. 3, показують, що в насінні люцерни синьої з заклеєним рубчиком та сім'явходом схожість понизилась на 63%, а кількість ненабухаючого насіння збільшилась на 56%, порівнюючи з контролем. Насіння, з покритою парафіном шкіркою, але незаклеєним сім'явходом та рубчиком, мало схожість примірно таку саму, як і непарафіноване насіння.

Наші спостереження показали, що в набухаючому насінні еспарцету піщаного шкірка більш водонепроникна, ніж у твердого. Ми допустили, що шкірка набухаючого насіння є більш

Таблиця 2

## Водопроникність шкірки, рубчика та сім'явходу деяких бобових

Варіанти досліду	Вага насіння до занурення в воду в грамах	Після замочування в воді				Вага насіння в грамах	% увібраної води	% набулого насіння
		На протязі 2 годин		На протязі 1 доби				
		Вага насіння в грамах	% увібраної води	% набулого насіння	Вага насіння в грамах			
1. Насіння вики озимої з незаклеєним рубчиком та сім'явходом	2	3,2	60	56	4,3	115		
2. Насіння вики озимої з заклеєним рубчиком та сім'явходом	2	2,02	1	0	2,32	16		
3. Насіння люцерни синьої з заклеєним рубчиком та сім'явходом	0,5	0,53	6	7	0,57	14		
4. Насіння люцерни синьої з незаклеєним рубчиком та сім'явходом	1	1,55	55	73	1,84	84		

Таблиця 3

## Вплив парафінування шкірки, рубчика та сім'явходу на набування та проростання насіння люцерни сорту Зайкевича

Варіанти досліду	Тривалість пророщування						
	1 доба		2 доби		5 діб		
	% пророслого насіння	% набулого насіння	% пророслого насіння	% набулого насіння	% пророслого насіння	% набулого насіння	% твердого насіння
1. Насіння з парафінованим рубчиком та сім'явходом	0	6	0	13	8	11	79
2. Насіння з парафінованою шкіркою, розміщене вниз рубчиком	17	33	47	32	70	13	17
3. Насіння непарафіноване, розміщене вниз рубчиком (до вологої підстилки)	21	31	48	37	71	11	18
4. Насіння непарафіноване, розміщене вгору рубчиком відносно вологої підстилки	5	11	15	13	28	48	23

водопроникною, тому що від зволоженої підстилки вологе повітря проходить через насінний вхід та рубчик, збагачує шкірку насіння вологою, і вона стає більш водопроникною. У твердому насінні цього не відбувається, тому що рубчик та сім'явхід у нього закриті.

Для перевірки висловленої думки ми провели такі досліді:

1. Дослідили водопроникність шкірки твердого насіння еспарцету піщаного, зробивши в шкірці його надрізи. Тверде насіння розміщувалось надрізами вгору і таким чином безпосередньо від підстилки вода в надрізи не потрапляла, а проходила тільки її пара разом з повітрям.

2. Ненабухаюче насіння еспарцету з заклеєним та незаклеєним рубчиком та сім'явходом розміщалося на фільтрувальному папері вгору або вниз рубчиком. Таким чином, всередину насіння з заклеєним рубчиком або надрізом вологе повітря не проходило, а з незаклеєним — проходило. Досліджувалося насіння еспарцету піщаного, яке не набухло після намочування його в воді на протязі 3-х днів.

Результати цих дослідів зведені в табл. 4.

Таблиця 4

**Вплив вологого повітря, яке проходить в насіння через надріз, рубчик та сім'явхід на водопроникність непошкоджених ділянок шкірки**

Варіанти досліді	Після 1 доби про- рощування		Після 2 діб про- рощуван.	Після 5 діб про- рощування		
	Вібрано води в % до сухого насіння	% набухло- го насіння		% набух- лого на- сіння	% пророс- лого насін- ня	% набух- лого насін- ня
Тверде насіння без над- різу розміщене вгору рубчиком	1,3	0	11	0	21	79
Тверде насіння без над- різу розміщене вниз рубчиком	7,6	6	38	4	65	31
Тверде насіння розмі- щене надрізом вниз	101,2	100	100	52	48	0
Тверде насіння розмі- щене надрізом вгору	79,2	79	100	43	57	0
Тверде насіння з заклеє- ним надрізом	12	12	23	7	52	38
Тверде насіння з заклеє- ним рубчиком та сі- м'явходом	0	0	3	0	13	87

Дані, приведені в табл. 4, показують, що коли повітря проходить всередину насінини через насінний вхід, рубчик або надріз, то шкірка твердого насіння навіть в місцях непошкоджених стає проникною для води.

Так, з табл. 4 ми бачимо, що коли в твердого насіння заклеїти рубчик та сім'явхід, то через 5 днів пророщування залишалось 87% твердого насіння. В той же час якщо в твердому насінні зробити надріз, але розмістити його на вологій підстилці вгору надрізом, щоб безпосередньо через нього вода не проходила, то в такому разі набухло та проросло 100% насіння, а твердого зовсім не залишалось.

Результати дослідів, приведені в табл. 4, показують, що в твердому насінні еспарцету водонепроникним в першу чергу стає рубчик та сім'явхід. Коли розмістити тверде насіння вниз рубчиком так, щоб він торкався до вологої підстилки, то через 5 днів пророщування залишається тільки 31% твердого насіння, тоді як при розміщенні твердого насіння вгору рубчиком на протязі того ж часу пророщування залишалось 79% твердого насіння.

### ВИСНОВКИ

На підставі проведених дослідів ми приходимо до таких висновків:

1. Різниця між твердим та набухаючим насінням вищезгаданих бобових рослин полягає в різній водонепроникності рубчика та сім'явходу. У твердого насіння рубчик та сім'явхід непроникні для води, а в набухаючому вони водонепроникні. Шкірка як твердого, так і набухаючого насіння для води непроникна.

2. При переході твердого насіння в набухаюче, тобто при його дозріванні, в першу чергу стає водонепроникним сім'явхід та рубчик.

3. Вологе повітря, проходячи в насіння через рубчик, сім'явхід або надріз у шкірці, зволожує шкірку, внаслідок чого вона стає проникною для води.

4. Між розміром насіння у жовтої люцерни та ступенем його твердонасінності існує зворотна залежність, тобто чим дрібніше насіння, тим вища ступінь його твердонасінності.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бородин, Курс анатомии растений, 1938.
2. Макеева Е. А., Биологические исследования люцерны, Ташкент, 1940.
3. Нелюбов Д. Н., Твердые семена, «Зап. по семеноведению», т. 4, вып. 7., Ленинград, 1925.
4. Попцов А. В., Твердые семена, Труды Гл. ботан. сада, 1953, т. 3.
5. Примушко Н. У., Підвищення схожості свіжозібраного насіння люцерни, Дисертація, захищена при КДУ в 1950 р.



6. Романовский-Романько В., К вопросу об изучении причин неразбухаемости семян клевера, Труды по прикладной ботанике, т. IV, 1911.

7. Рыжов Н. И., Повышение качества семян трав, Москва, 1944,

8. Трегубенко М. Я., О прорастании свежубранных семян люцерны, журн. «Селекция и семеноводство», 1949.

9. Трегубенко М. Я. и Примушко Н. У., О всхожести семян люцерны, журн. «Агробиология», 1949, № 6.

10. Трегубенко М. Я. и Примушко Н. У., Всхожесть семян люцерны в зависимости от их развития, Сб. Основные результаты Селекционно-опытной работы Синельниковской Селекционно-опытной станции, Днепропетровск, 1949.

11. Фоминых В., Оболочка семян красного клевера, журн. «Опытная агрономия», 1914, т. XV.