

***ВИТРИВАЛІСТЬ НАСІННЯ СОРТІВ ГОРОХУ
ДО ЧИННИКІВ ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ***

Лінник Ю.О., Потьомкіна Л.М.
Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Вивчали витривалість насіння 15 сортів гороху різних напрямків використання до чинників старіння та до заморожування за температури -20°C . У модельному досліді «прискорене старіння» встановлено зв'язок витривалості з сортовими особливостями. Насіння різних сортів гороху більш суттєво реагує на прискорене старіння зміненням енергії проростання, і значно менше – зміненням схожості. Насіння сортів гороху овочевого напрямку використання менш витривале до зберігання, ніж сортів зернової та укісної груп. З сортів зернової та укісної груп більш витривалими до прискореного старіння виявились ті, що мають дрібне насіння з масою 1000 зерен від 164 до 215 г. Заморожування насіння ряду сортів гороху підвищує показники енергії проростання і схожості, знижує кількість нетипово пророслих та уражених патогенами насінин.

Горох, насіння, сорти, зберігання, прискорене старіння, заморожування, енергія проростання, схожість

Горох є однією з найбільш поширених зернових бобових культур, що має продовольче, фуражне та агротехнічне значення. Групи сортів гороху, що належать до різних морфотипів, відрізняються між собою не лише за морфологією, але й за фізіолого-біохімічними властивостями. Всі ці генотипові особливості обумовлюють різну здатність насіння цієї культури до зберігання [1].

Життєздатність насіння та його здатність до зберігання мають важливе значення у практичній діяльності, зокрема, для тривалого збереження у життєздатному стані зразків генофонду у генбанках, селекційного матеріалу.

Згідно з міжнародними правилами зберігання насіння зразків генофонду, найбільш сприятливими умовами для довготривалого збереження насінням життєздатності та генетичної незмінності є підсу-

шування, поміщення у герметично закриту тару і зберігання за температури близько -20°C [2]. Але при цьому також виявляються відмінності у реакції різних сортів і форм на заморожування.

У зв'язку з цим, метою цього дослідження було встановити відмінності між зразками генофонду гороху за витривалістю до чинників зберігання у модельному досліді, а саме за реакцією на «прискорене старіння» та на вплив низької температури -20°C .

Вивчали насіння 15 сортів гороху (*Pisum sativum* L.), які репрезентують два підвиди: посівний – *ssp. sativum* та польовий (пелюшка) – *ssp. arvense*. Оцінювали сорти різні за напрямком використання, походженням, морфологією рослин, масою 1000 насінин (табл. 1). Досліджували насіння двох репродукцій: 2007 і 2008 років.

Таблиця 1
Характеристика насіння сортів гороху, використаних у досліді

Сорт	Номер Національного каталогу	Країна походження	Маса 1000 насінин, г	Напрямок використання	Морфотип
Адагумский	UD0100567	Росія	190,0	овочевий	листочковий
Grüngold	UD0101661	Нідерланди	233,0	овочевий	листочковий
V sade	UD0101643	Чорногорія	197,0	овочевий	листочковий
Quasimado	UD0100992	Німеччина	214,7	зерновий	листочковий
Детермінантний ВСХИ	UD0100269	Україна	285,0	зерновий	листочковий, детермінантний
Ефектний	UD0102018	Україна	245,0	зерновий	вусатий
Банан	UD0101543	Україна	371,0	зерновий	листочковий
Цукат	UD0100683	Україна	256,5	зерновий	листочковий
Харківський еталонний	UD0101458	Україна	296,0	зерновий	листочковий
Ростовский высокobelковый	UD0101179	Росія	204,9	зерновий	листочковий
Люпиноид 527 - 92 - у	UD0101428	Росія	232,0	зерновий	листочковий
Мультик	UD0101725	Росія	164,0	зерновий	вусатий, напівкарлик
АС Аз - 176	UD0102141	Росія	265,0	зерновий	вусатий
Розовоцветущая	UD 0101377	Росія	150,6	пелюшка	укосний
Наташа	UD 0102211	Росія	179,0	пелюшка	укосний

Насіннєвий матеріал був вирощений на дослідному полі в експериментальному господарстві «Елітне» Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН.

Умови, у яких насіння досягає, істотно впливають на його життєздатність. У другій декаді липня 2007 р. переважала спекотна погода зі зливовими дощами. Підвищена вологість повітря стримувала досягання ранніх зернобобових культур, а дощі були несприятливим чинником при збиранні врожаю. Суха погода протягом другої декади липня 2008 р. була сприятливою для досягання зернобобових культур.

Аналіз насіння обох репродукцій проводили у жовтні-листопаді 2008 р.

Визначали схожість та енергію проростання насіння за двох режимів підготовки до закладання на пророщування. Для моделювання природного старіння насіння з метою встановлення витривалості до зберігання використовували методику прискореного старіння за Б.С. Лихачовим [3], у відповідності до якої насіння витримується у герметично закритій тарі впродовж місяця за температури 37 °С. Паралельно, впродовж місяця, насіння з вологістю 7-8 % витримувалось у герметично закритій тарі в морозильній камері за -20 °С. Контролем слугувало насіння, витримане такої самий термін за кімнатної температури в паперових пакетах без сушки.

Візуально оцінювали ступінь ураженості насіння патогенною мікрофлорою в усіх варіантах досліду – за розвитком міцелію під час пророщування [4, 5, 6,].

Ступінь мінливості показників схожості насіння у досліді визначали за індексом мінливості (I %), який розраховували за формулою:

$I \% = (1 - X1/X2) * 100$, де X1 – середній показник у дослідному варіанті, X2 – середній показник контролю [7].

Вірогідність різниці між показниками варіантів досліду визначали порівнянням з найменш суттєвою різницею (НСР), яку визначали за результатами дисперсійного аналізу [8].

Вихідні показники життєздатності насіння гороху відрізнялися по сортах та по роках репродукції. У насіння репродукції 2007 р. енергія проростання становила від 18 до 85 %, схожість від 91 до 100 % (табл. 2).

Насіння репродукції 2008 року мало вищі вихідні показники життєздатності: енергія проростання від 30 до 87 %; схожість насіння майже не відрізнялась від показників схожості репродукції 2007 року і становила від 92 до 99 %. Кількість нетипово пророслих насінин (табл. 3) та ступінь ураженості патогенною мікрофлорою були вищими у насіння репродукції 2007 року. Цю різницю можна пояснити тим, що насіння репродукції 2008 року формувалося за більш сприятливих погодних умов і зберігалось менший строк.

Таблиця 2

Вплив прискороного старіння на показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння сортів гороху репродукцій 2007 та 2008 рр.

Сорт	Енергія проростання, %						Схожість, %					
	2007			2008			2007			2008		
	X2	X1	I	X2	X1	I	X2	X1	I	X2	X1	I
Адагумський	56,7	49,3	12,9	59,7	48,3	19,0	91,3	94,0	-2,9	92,7	93,3	-0,7
Grüingold	18,0	14,3	20,4	47,7	34,7	27,3	91,7	90,0	1,8	94,7	93,3	1,4
V sade	18,3	17,3	5,5	30,3	28,7	5,5	93,0	90,3	2,9	92,7	89,7	3,2
Quasimado	64,0	71,3	-11,5	72,7	68,3	6,0	97,3	98,3	-1,0	97,3	98,0	-0,7
Детермінантний ВСХИ	42,0	46,7	-11,1	55,3	57,7	-4,2	93,0	94,3	-1,4	96,7	91,7	5,2
Ефектний	26,3	24,3	7,6	57,7	53,7	6,9	95,3	89,3	6,3	93,3	90,7	2,9
Банан	28,3	29,3	-3,5	36,3	30,7	15,6	91,7	88,7	3,3	91,3	89,3	2,2
Цукат	33,3	29,3	12,0	53,7	48,7	9,3	92,0	91,3	0,7	93,7	92,7	1,1
Харківський еталонний	35,3	28,7	18,9	47,7	34,3	28,0	94,0	93,3	0,7	93,7	94,7	-1,1
Ростовський високобелковий	88,0	86,7	1,5	87,7	88,7	-1,1	99,7	100	-0,3	99,7	99,7	0,0
Люпиноид 527 -92 – у	75,3	63,3	15,9	69,7	56,0	19,6	99,3	99,3	0,0	99,7	98,7	1,0
Мультик	64,3	68,0	-5,7	70,3	67,3	4,3	95,7	92,7	3,1	96,0	96,3	-0,4
АС Аз – 176	43,0	58,0	-34,9	61,0	54,0	11,5	93,0	93,0	0,0	92,0	95,0	-3,3
Розовоцвітуща	85,3	86,0	-0,8	77,3	63,3	18,1	100,0	99,7	0,3	99,7	100	-0,3
Наташа	44,0	46,3	-5,3	56,7	58,3	-2,9	94,0	90,3	3,9	95,7	94,7	1,1
НІР	6,6			6,2			1,7			2,0		

Таблиця 3

Частка нетипово пророслих насінин після прискореного старіння та заморожування (-20 °С)

Сорт	Частка нетипово пророслих насінин, %					
	2007			2008		
	К	Д1*	Д2**	К	Д1	Д2
Адагумський	0	1	0	0,7	2	0
Grüngold	2	5	0	1	4	1
V sade	1	4	1	1	3	0
Quasimado	1	0	0	0	2	0
Детермінантний ВСХИ	0	2	1	0	2	0
Ефектний	1	2	0	1	3	0
Банан	2	5	1	1	4	0
Цукат	2	2	1	1	1	0
Харківський еталонний - стандарт зернового гороху	4	2	0	1	3	0,7
Ростовський високобелковий	0	0	0	0	0	0
Люпиноид 527 -92 - у.	0,7	0	0	0	1	0
Мультик	0	1	0	0	1	0
АС Аз - 176	0	2	1	0	3	0
Розовоцвітущая	0	0	0	0	1	0
Наташа	2	3	2	1	2	1
НІР ₀₅	2,3			2,7		

Примітка:

* Д1 – дослід з прискореним старінням

**Д2 – дослід з заморожуванням

К – контроль

В цілому насіння гороху овочевого напрямку використання (сорт Grüngold, V sade, Адагумський) мало найнижчі показники енергії проростання та схожості як у контролі, так і після прискореного старіння, порівняно з насінням сортів інших напрямів використання (див. табл. 2). Слід відзначити, що сорт Адагумський у несприятливому 2007 р. мав вищі показники енергії проростання, ніж два інші овочеві сорти. Сорт Grüngold був одним з найбільш чутливих до прискореного старіння серед вивчених сортів за показником енергії проростання: зниження її в обидва роки вивчення становило відповідно 20,4% та 27,3 %. Найнижчі показники енергії проростання та схожості показав сорт V sade.

За показниками схожості насіння обох років репродукції всі три сорти мало відрізнялись між собою. Насіння сорту Адагумський репродукції 2007 р. під впливом прискороного старіння незначно збільшило схожість ($I = 2,9 \%$), репродукції 2008 р. практично не змінило цього показника. Сорт V sade знизив схожість насіння у більшій мірі, ніж інші два сорти ($I = 2,9 \%$ та $3,2 \%$).

Ймовірно, більша стійкість до дії чинників старіння сорту Адагумський порівняно з сортами Grüngold та V sade пояснюється тим, що він, як сорт російської селекції, більш пристосований до регіону вирощування, і умови в період дозрівання для нього, можливо, є більш сприятливими, ніж для сортів іноземної селекції Grüngold та V sade. Останні два сорти менш пристосовані до умов півночі Сходу України, де проводиться дослід; можливо, процеси дозрівання в післязбиральний період у них відбуваються повільніше, ніж у російського сорту. Це пояснює їх знижену енергію проростання і більш високу чутливість до чинників зберігання.

З сортів інших груп за напрямками використання більш витривалими до прискороного старіння виявились ті, що мають дрібніше насіння: зернові - Quasimodo, Ростовский высокобелковый, Мультик; укісні - Розовоцветущая, Наташа. Прискорене старіння викликало в них або невелике підвищення енергії проростання, або, якщо зменшення, то у межах 5% . Схожість у них змінювалась незначно - у межах 4% .

З більш крупнозерних сортів, які належали до зернової групи, сорт Детерминантний ВСХИ реагував на прискорене старіння певним підвищенням енергії проростання, а у насіння репродукції 2007 р. також схожості. У 2008 р. енергія проростання несуттєво підвищилась ($I = -1,4 \%$), схожість знизилась на $5,2 \%$. У сорту Банан, найбільш крупнозерного з вивчених сортів, насіння обох років репродукції мало енергію проростання та схожість нижчу за інші сорти зернової та укісної груп. Разом з цим, істотно реагувало на прискорене старіння лише насіння репродукції 2008 р. – зниженням енергії проростання на $15,6\%$. У насіння 2007 р. обидва показники, а у 2008 р. схожість змінились дуже мало – у межах 4% .

Слід відзначити сорт Харківський еталонний, який також має достатньо крупне насіння, і характеризувався невисокою енергією проростання насіння обох репродукцій: відповідно $35,3 \%$ і $47,7 \%$, а також істотно знижував цей показник під впливом прискороного старіння – відповідно на $18,4 \%$ і $28,0 \%$. Разом з цим, насіння обох репродукцій мало досить високу схожість, яку практично не змінило прискорене старіння (на 1%).

Сорти з середнім за розміром насінням Ефектний, Цукат, Люпиноид 527-92–у під дією прискореного старіння знижали енергію проростання насіння, а сорт Ефектний також і схожість, хоча й у меншій мірі; інші два сорти практично не змінюють схожість.

Таким чином, сорти гороху більш суттєво реагують на прискорене старіння змінням енергії проростання і значно менше – змінням схожості.

Витримка впродовж місяця за температури -20°C (табл. 4) у частини сортів обумовила підвищення енергії проростання, яке особливо значним було у насіння репродукції 2007 р. сортів Grüngold та Цукат – більш ніж на 100 %. Разом з цим, насіння цієї репродукції сортів Quasimado, Банан, Харківський еталонний, Ростовський високобелковий, Люпиноид 527-92–у, Мультик, АС Аз – 176, Наташа істотно знизило енергію проростання. Насіння, одержане у 2008 р., майже усіх сортів, за виключенням Харківський еталонний та АС Аз–176, у різному ступені підвищило цей показник. Схожість насіння майже усіх сортів підвищилась або не змінилась, в окремих випадках незначно знизилась (1 %). При цьому не було відзначено однозначної залежності показників від напряму використання сорту та крупності насіння.

Слід зазначити, що сорт Харківський еталонний в цілому негативно реагував на заморожування за обома показниками. Насіння цього сорту також мало високий ступінь зараженості патогенами.

У більшості сортів ступінь зараженості насіння патогенами та кількість нетипово пророслих насінин після заморожування суттєво знизилась (див. табл. 3).

Таким чином, урахувавши літературні дані та результати нашого дослідження, можна стверджувати, що витривалість насіння гороху до чинників старіння пов'язана з сортовими особливостями.

Одержану у цих дослідях характеристику сортів гороху за витривалістю до чинників старіння та реакцією на заморожування рекомендується враховувати при регулюванні режимів їх зберігання у Національному генбанку рослин України та в активних колекціях, а також для прогнозування схожості у польових умовах. Потребує більш детального вивчення неоднозначність реакції насіння сортів гороху на заморожування.

Висновки. Витривалість насіння гороху до чинників старіння пов'язана з сортовими особливостями.

Насіння різних сортів гороху більш суттєво реагує на прискорене старіння змінням енергії проростання, і значно менше – змінням схожості.

Таблиця 4

Вплив заморожування (-20°C) на показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння гороху репродукції 2007 та 2008 рр.

Сорт	Енергія проростання, %						Схожість, %					
	2007			2008			2007			2008		
	X2	X1	I	X2	X1	I	X2	X1	I	X2	X1	I
Адагумський	56,7	26,0	54,1	59,7	67,7	-13,4	91,3	93,7	-2,6	92,7	91,7	1,1
Grüngold	18,0	47,7	-164,8	47,7	49,3	-3,5	91,7	99,7	-8,7	94,7	96,3	-1,8
V sade	18,3	21,0	-14,6	30,3	39,3	-29,7	93,0	98,3	-5,7	92,7	93,3	-0,7
Quasimado	64,0	41,3	35,4	72,7	75,7	-4,1	97,3	96,3	1,0	97,3	98,3	-1,0
Детермінантний ВСХИ	42,0	54,3	-29,4	55,3	62,3	-12,6	93,0	97,3	-4,7	96,7	98,7	-2,1
Ефектний	26,3	30,0	-13,9	57,7	64,3	-11,6	95,3	98,3	-3,2	93,3	97,3	-4,3
Банан	28,3	18,3	35,3	36,3	44,3	-22,0	91,7	97,0	-5,8	91,3	94,3	-3,3
Цукат	33,3	69,0	-107,0	53,7	63,7	-18,6	92,0	98,7	-7,3	93,7	95,3	-1,8
Харківський еталонний	35,3	13,3	62,3	47,7	46,3	2,8	94,0	90,3	3,9	93,7	94,7	-1,1
Ростовський високобелковий	88,0	66,7	24,2	87,7	91,7	-4,6	99,7	98,7	1,0	99,7	99,7	0,0
Люпиноид 527 -92 – y	75,3	60,0	20,4	69,7	74,3	-6,7	99,3	99,7	-0,3	99,7	100,0	-0,3
Мультик	64,3	50,0	22,3	70,3	73,7	-4,7	95,7	98,0	-2,4	96,0	98,3	-2,4
АС Аз – 176	43,0	40,0	7,0	61,0	60,0	1,6	93,0	97,0	-4,3	92,0	98,0	-6,5
Розовоцветущая	85,3	90,3	-5,9	77,3	80,7	-4,3	100,0	99,3	0,7	99,7	99,7	0,0
Наташа	44,0	33,3	24,2	56,7	58,3	-3,0	94,0	95,3	-1,4	95,7	97,3	-1,7
НІР	7,8			4,6			2,3			1,9		

Насіння сортів гороху овочевого напрямку використання Grün gold, V sade, Адагумський менш витривале до зберігання, ніж сортів зернової та укісної груп.

З сортів зернової та укісної груп більш витривалими до прискореного старіння виявились ті, що мають дрібне насіння з масою 1000 зерен від 164 до 215 г: зернові - Quasimodo, Ростовський високобелковий, Мультик; укісні - Розовоцветущая, Наташа.

Заморожування до -20°C у насіння ряду сортів гороху підвищує показники енергії проростання і схожості, знижує кількість нетипово пророслих та заражених патогенами насінин.

Список використаних джерел

1. Строна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. / И. Г. Строна // – М. : Колос, 1966. – 464 с.
2. Воронцов Н. Н. Экологические кризисы в истории человечества // Соросовский образовательный журнал. - 1999. - № 2. - С. 2-10.
3. Біологічне рослинництво: Навч. посібник / О. І. Зінченко, О. С. Алексеева, П. М. Приходько та ін. ; За ред. О. І. Зінченка. — К. : Вища шк., 1996. – С. 94.
4. Лихачёв Б. С. Некоторые методические вопросы изучения биологии старения семян. / Б. С. Лихачёв // Сельскохозяйственная биология. - 1980. – Т. XV, № 6. – С. 842 – 844.
5. Международные правила анализа семян; пер. с англ. Антошкиной Н. Н. - М. : Колос, 1984. – 311 с.
6. ГОСТ 10968-88. Методы определения энергии прорастания и способности прорастания: 1995. – М. 1995. – 23с.
7. Методика определения силы роста семян, 1983. – 14 с.
8. Драгавцев В. А. Новый метод генетического анализа полигенных количественных признаков растений. / В. А. Драгавцев // Идентифицированный генофонд растений и селекция. – С.-Пб., 2005. – С. 20-35.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Л. Лакин // 3-е изд. - М. : Высшая школа, 1980. - 294 с.

Изучали выносливость семян 15 сортов гороха разных направлений использования к факторам старения и к промораживанию при температуре -20°C . В модельном опыте «ускоренное старение» установлена связь выносливости с сортовыми особенностями. Семена разных сортов гороха более значительно реагируют на ускоренное старение изменением энергии прорастания, и значительно меньше – изме-

нением всхожести. Семена сортов гороха овощного направления использования менее выносливы к хранению, чем сортов зерновой и укосной групп. Из сортов последних двух групп более выносливыми к ускоренному старению оказались те, которые имеют сравнительно мелкие семена с массой 1000 зерен от 164 до 215 г. Промораживание у семян ряда сортов гороха повышает показатели энергии прорастания и всхожести, снижает количество нетипично проросших и зараженных патогенами семян.

Tolerance of seeds of 15 pea varieties of different use directions to the factors of ageing and to freezing at temperature -20°C was studied. In model experiment of "quick aging", relationship of tolerance with the variety peculiarities is found. Seeds of different pea varieties more significantly respond on the "quick aging" by changing of germinative energy and less – by changing germination. Seeds of pea varieties of vegetable use direction are less tolerant to storage, than of the varieties of grain and mowing groups. Among varieties of last two groups, more tolerant to "quick ageing" were ones having comparatively small seeds with 1000 grain mass from 164 to 215 g. Freezing of seeds of a number pea varieties increases the characteristics of germinative energy and germination, decreases a quantity of seeds anomalous germinating and infected by pathogens.