

АБОРТИВНІСТЬ НАСІННЄВИХ ЗАЧАТКІВ ЗАВ'ЯЗІ ЛЮЦЕРНИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РІВНЯ САМОНЕСУМІСНОСТІ ТА ТИПУ ЗАПИЛЕННЯ

В.Д. Бугайов, А.М. Максимов
Інститут кормів УААН

Висвітлено вплив рівня самонесумісності та типу запилення на абортівність насінневих зачатків зав'язі люцерни.

Люцерна, запилення, абортівність, самонесумісність, гейтеногамія, запліднення, продуктивність.

Однією з актуальних проблем в селекції такої цінної сільськогосподарської культури як люцерна є проблема підвищення насінневої продуктивності поряд з підвищенням врожаю зеленої маси. В даний час розробляються нові методи селекції люцерни, особливо інтенсивно досліджуються питання щодо використання ефекту гетерозису. Відомо, що найбільшого ефекту гетерозису можна досягнути при контрольованому перехресному запиленні відповідно підібраних батьківських форм. Одним з механізмів генетичного контролю перехресного запилення у люцерни є використання явища самонесумісності.

Люцерна відзначається великими потенційними можливостями щодо утворення насіння. Показник цієї ознаки є результатом двох похідних – заплідненості насінневих зачатків і рівня їх виживання.

В зав'язі люцерни зазвичай знаходиться 9-12 насінневих зачатків, але насінин у бобику формується, як правило, значно менше. За даними ряду дослідників тільки 50% насінневих зачатків запліднюються. Інша частина насінневих зачатків елімінує і служить джерелом живлення активних зародкових мішків [2].

За результатами досліджень Е. R. Sayers, Р. Р. Murphy [8] недостатнє запліднення насінневих зачатків відбувається внаслідок того, що пилокві трубки не можуть досягнути деяких віддалених від приймочки насінневих зачатків і дуже часто їх буває недостатня кількість для запилення всіх насінневих зачатків внаслідок нестачі і поганої якості пилку, нанесеного на приймочку квітки.

Загибель же запліднених насінневих зачатків відбувається при

зниженій життєздатності зародків і недостатньо швидкому їх росту, в результаті чого зародки не встигають засвоювати поживні речовини і гинуть. Частина насінневих зачатків гине від того, що інша частина розвивається і монополізує живлення при загальній його нестачі. За даними А.А. Алманиязова [1] тільки 24,4% насінневих зачатків дають нормальне насіння. D.C. Cooper, R.A. Brink, H.K. Albrect [7] повідомляють, що загибель запліднених насінневих зачатків на різних стадіях розвитку складає від 60 до 97%. Ймовірно, загибель запліднених насінневих зачатків є фактором, який визначає насіннєву продуктивність при задовільному запиленні [6].

Отже, ми бачимо, що питання абортивності запліднених насінневих зачатків зав'язі люцерни залишається актуальним і до кінця не розкрито. Тому, на нашу думку, є доречним вивчення прояву умов року, рівня самонесумісності та типу запилення на рівень абортивності насінневих зачатків зав'язі люцерни і вираження їх сутності числовими значеннями.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу типу запилення та рівня самонесумісності на абортивність насінневих зачатків зав'язі люцерни посівної.

Дослідження проводились у 2003-2004 рр. на базі дослідного господарства «Бохоницьке» Інституту кормів УААН. Для вивчення абортивності насінневих зачатків в зав'язі люцерни був взятий один із перспективних селекційних номерів (2/95), виділений попередніми роками за комплексом господарсько-цінних ознак. Рослини в кількості 1046 штук були висаджені з індивідуальним розміщенням (70x70 см).

Для визначення кількості насінневих зачатків у зав'язі на рослині в період масового цвітіння нумерували китиці. В період 50% цвітіння китиці квітки фіксувалися в 70⁰ спирті, в подальшому під мікроскопом підраховувались насіннєві зачатки і вираховували середнє для даного зразка. Для визначення % запліднених насінневих зачатків квітки сусідніх китиць фіксували на 10-й день від початку цвітіння. Дату початку цвітіння (перша квітка, яка розпустилась) відмічали на етикетці.

Шлях "насіннєвий зачаток – насінина" підлягає впливу багатьох факторів генетичної та екологічної природи. Одним із генетичних факторів, який негативно впливає на насіннєву продуктивність люцерни, є абортивність насінневих зачатків.

За результатами математичної обробки методом дисперсійного аналізу нами встановлено (табл. 1), що на прояв ознаки "абортивність насінневих зачатків в зав'язі люцерни" суттєво впливають умови року, рівень самонесумісності та тип запилення ($F_{\text{фак}} > F_{\text{теор}}$). Істотної взаємодії досліджуваних факторів не виявлено ($F_{\text{фак}} < F_{\text{теор}}$).

Таблиця 1.

Результати дисперсійного аналізу "абортивність запліднених насінневих зачатків" популяції люцерни 2/95 залежно від умов року, рівня самонесумісності й типу запилення, 2003-2004 рр.

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F_{ϕ}	$F_{0,1}$
Загальна	478247	743	–	–	–
Умови року (А)	12844	1	12844	34,58	6,67
Рівень самонесумісності (В)	49552	3	16517	44,47	3,81
Тип запилення (С)	137993	5	27598	74,31	3,04
Взаємодія АВ	2173	3	724	1,95	3,80
Взаємодія АС	733	5	147	0,39	3,04
Взаємодія ВС	10575	15	705	1,89	2,06
Взаємодія АВС	5884	15	392	1,05	2,06
Залишок	258491	696	371	–	–

Відобразивши дольову участь впливу досліджуваних факторів на абортивність насінневих зачатків, ми спостерігаємо, що умови року детермінують близько 3% рівня прояву ознаки "абортивність насінневих зачатків у зав'язі люцерни". Рівень самонесумісності детермінує понад 10 % даної ознаки. Тип запилення детермінує біля третини рівня прояву ознаки "абортивність насінневих зачатків у зав'язі люцерни". Інші, не досліджувані фактори, детермінують в межах 54 % досліджуваної ознаки (рис. 1).

За результатами наших досліджень дольова участь умов року в абортивності насінневих зачатків в зав'язі люцерни з точки зору статистичної обробки отриманих даних складає 2,68%. У той же час в літературі існує велика кількість робіт, де описано більш значний вплив різних кліматичних умов, як природних, так і викликаних експериментально, які порушують правильність проходження різних ембріональних процесів [4, 5]. Це пов'язано з тим, що кліматичні умови 2003-2004 рр. в період цвітіння-утворення насіння мали невеликі розбіжності. Підтвердженням цього є розраховані нами коефіцієнти метеорологічних факторів згідно екологічного методу мікронального розміщення основного виробництва насіння [3], а саме: температури у 2003 р. – 0,61, 2004 р. – 0,62; запасів продуктивної вологи в ґрунті – 0,70 і 0,71 ; кількості днів без опадів – 0,82 і 0,88; сонячного саява – 0,93, 0,97 відповідно.

Проведені дослідження показали, що у формування насінневої продуктивності люцерни досліджувані фактори роблять значний негативний внесок. Причому, загальна сума дії внесків цих факторів становить майже 42 %.

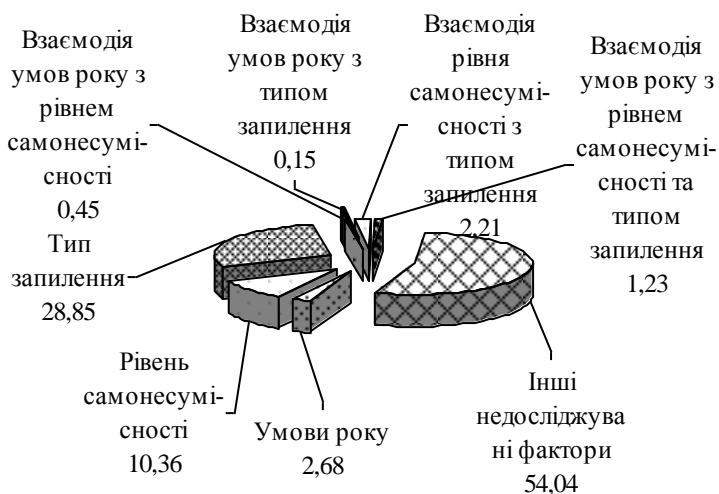


Рисунок 1. Дольова участь впливу досліджуваних факторів на "абортивність насінневих зачатків зав'язі люцерни" (середнє за 2003-2004 рр.), %

За результатами наших досліджень ми отримали дані "абортивності насінневих зачатків зав'язі люцерни", яка сформувалась під впливом дії досліджуваних факторів (табл. 2). Це дає можливість зробити висновок про те, що тип запилення суттєво впливає на рівень абортивності насінневих зачатків у зав'язі люцерни. Так, при самозапиленні істотно збільшується рівень абортивності насінневих зачатків, порівнюючи з перехресним запиленням в міру руху по схемі запилення в межах абсолютно самонесумісних, схрещеними з абсолютно самонесумісними → в межах абсолютно самонесумісних, схрещеними з відносно самофертильними → між китицями різних стебел → між китицями в межах одного стебла → в межах китиці. Так як люцерна є факультативним перехресником, то загибель зародків спостерігається частіше всього при самозапиленні. Самозапилення – одна із серйозних причин низької обнасіненості люцерни.

Встановлено, що практично зі зростанням рівня самонесумісності при P_1 і P_2 абортивність насінневих зачатків у зав'язі люцерни зменшується. Причому, в абсолютно самонесумісних рослин абортивність в 1,5-3 рази менша, ніж у рослин з рівнем самонесумісності 60,0-79,9%.

Таблиця 2.

Абортивність насінневих зачатків в зав'язі люцерни залежно від умов року, рівня самонесумісності й типу запилення

Рік	Рівень самонесумісності	Тип запилення						
		С	Г1	Г2	Г3	П1	П2	Середнє
2003	60,0-79,9	67,7	58	43,8	39,6	31,1	24,6	44,1
	80,0-89,9	57,7	49	25,4	27,9	19,3	24,8	34
	90,0-99,9	55,6	47,1	27,4	24,6	11,4	10,5	29,4
	100	100	52,3	16,3	14,0	12,4	8,9	33,9
2004	60,0-79,9	66,6	78,8	61,5	52,2	46,8	33,3	56,5
	80,0-89,9	71,5	51,2	41,8	42,8	41,6	33	47
	90,0-99,9	58,5	64,5	23,6	17,9	21,9	14,8	33,5
	100	100	55	20,2	24,5	16,3	18,7	39,1
Середнє		64,7	57,0	32,5	30,4	25,1	21,1	-
НІР _{0,01} рівень самонесумісності < 8,7		НІР _{0,01} тип запилення < 6,9						

На нашу думку, цілком ймовірно, що нормальний характер розвитку ембріогенезу і насіння знаходиться під контролем генотипу. Генотипові механізми формування насіння шліфуються звичайним добором і є основою функціонування і взаємодії всіх ембріональних структур.

Гени, які обумовлюють зиготну летальність, як і гени, що контролюють більш пізні порушення в розвитку зародка, а також гени, які контролюють зміни в розвитку ендосперму насіння, можуть розглядатись як гени ембріональної стерильності рослини.

В останній час гени ембріональної летальності набули великого значення як інструмент вивчення закономірностей розвитку зародка [9].

Розвиток зародка, ендосперму і насіння у значній мірі залежить від умов навколишнього середовища. Різні несприятливі фактори порушують нормальний хід таких процесів. За високих чи низьких температур, недостатнього або, навпаки, надлишкового живлення та за інших причин правильність проходження ембріогенезу може бути порушена, що призводить до часткової або повної стерильності. При відхиленнях розвитку чоловічого та жіночого гаметофітів порушується і нормальність процесів запліднення, розвитку зародка й ендосперму.

Отже, абортивність запліднених насінневих зачатків – явище негативне, в подоланні якого ми бачимо резерв збільшення насінневої продуктивності рослин. За своєю природою це явище генетично обумовлене.

Проведені дослідження показали, що зі зростанням рівня самонесумісності абортивність насінневих зачатків в зав'язі люцерни зменшується.

Висновки. За результатами досліджень встановлено, що у формування насінневої продуктивності люцерни досліджувані фактори

роблять значний негативний внесок. Причому, загальна сума дії внесків цих факторів становить майже 42%.

Виявлено, що при самозапиленні істотно збільшується рівень абортивності насінневих зачатків, порівняно з перехресним запиленням.

Проведені дослідження показали, що практично зі зростанням рівня самонесумісності при Π_1 і Π_2 абортивність насінневих зачатків у зав'язі люцерни зменшується. Причому, в абсолютно самонесумісних рослин абортивність в 1,5-3 рази менша, ніж у рослин з рівнем самонесумісності 60,0-79,9%.

Бібліографічний список.

1. *Алманиязов А.А.* Биология цветения и плодообразования у синей люцерны в условиях Средней Азии: Афтореф. дис... д-ра. биол. наук: / Ташкент: институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР, 1952. – 38 с.
2. *Амбегакар К., Безевинкель., Броумэн Ф.* Эмбриология растений: Пер. с англ. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 461 с.
3. *Жаринов В.И., Клей В.С.* Люцерна. – Урожай, 1990. – 320 с.
4. *Поддубная-Арнольди В.А.* Цитозембриология покрытосеменных растений. Основы и перспективы. – М.: Наука, 1976. – 508 с.
5. *Судакевич Ю.Е.* Влияние климатических факторов на семенную продуктивность люцерны // Селекция и семеноводство. – 1947. – №7. С. – 22-24.
6. Способ выделения и характеристика типов растений люцерны с полной женской стерильностью: Метод. указ. / Сост.: Л. И. Орел и др. – ВАСХНИЛ ВИР. – Л., 1991. – 27 с.
7. *Cooper D. C., Brink R. A., Albrecht H. R.* Embryo mortality in relation to seed formation in alfalfa (*Medicago sativa*) // American journal of botany. – 1937. – Vol. 24. – P. 203-213.
8. *Sayers E.R., Murphy R.P.* Seed set in alfalfa as related to pollen tube growth, fertilization frequency and post-fertilization ovule abortion // Crop. Science. – 1966. – V. 6. – №4. – P. 365-368.
9. *Stout A.B.* Studies of *Lutrum salicaria*. // A new form flower in this species. Bull. Norrey Botan. Club. – 1925. – Vol. 52. – P. 81-85.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

С – самозапилення в межах квітки

Γ_1 – самозапилення в межах квіток китиці

Γ_2 – самозапилення квіток між китицями в межах одного стебла

Γ_3 – самозапилення квіток між китицями різних стебел

Π_1 – гібридизація між абсолютно самонесумісними рослинами з

відносно самофертильними (РСН = 10-30%)

P_2 – гібридизація між абсолютно самонесумісними з абсолютно самонесумісними

РСН – рівень само несумісності

Освещено влияние уровня самонесовместимости и типа опыления на абортивность семенных зачатков завязи люцерны.

The influence of the level of selfincompatibility and pollination type on ovule abortion in alfalfa is shown.