

- Херсон. – 1998. – С.10-15.
7. Свиридов О.В., Кобиліна Н.О. Результати селекції стоколосу безостого та грястиці збірної для південного регіону України.- Херсон.-2007.- С.195-199.
  8. Ушакова Р.Т. Биологическая и морфологическая оценка естественного полиплоидного ряда житняка/ Семеноводство, биологическая оценка селекционируемых кормовых растений и их возделывание в Казахстане. – Алма-Ата. – 1983. – С.99-115.

**УДК 633.203: 581.42:631.6(41772).**

### **СЕЛЕКЦІЯ ЛЮЦЕРНИ НА ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ АЗОТФІКСУЮЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ**

**ТИЩЕНКО О.Д. – к.с.-г.н., с.н.с.**

**НАУМЕНКО В.В. – с.н.с.**

**Інститут землеробства південного регіону НААНУ**

**Вступ.** Відомо, що люцерна, дякуючи своїй кореневій системі, здатна фіксувати азот повітря, забезпечувати ним власні потреби та накопичувати його для наступних культур.

Різні сільськогосподарські культури та їх сорти істотно різняться за азотфіксуючим потенціалом. Так, при аналізі генетичного потенціалу гороху і люцерни було встановлено, що у диких форм та примітивних сортів він був вищим, ніж у сортів інтенсивного типу. Зниження симбіотичного потенціалу в останніх відбувалось внаслідок того, що селекцію даних культур проводили на фоні достатнього або ж надлишкового забезпечення рослин азотом, що стало причиною елімінації генів, які забезпечували високий рівень азотфіксації. Але культурні сорти бобових втратили симбіотичний потенціал далеко не повністю, внаслідок чого більшість з них характеризується високим поліморфізмом за ознаками симбіозу. Його характерною рисою є переважання в сортових популяціях генотипів з низькою азотфіксуючою активністю, серед яких з невисокими частотами можуть зустрічатися досить високоактивні генотипи [2].

Так, при аналізі сортів та гібридних популяцій люцерни в наших дослідженнях по азотфіксуючій активності, бачимо, що вони мають найрізноманітніший склад генів, які контролюють цю ознаку. Зустрічаються рослини (1,41-39,13%) які зовсім не фіксують азот повітря. Низький рівень азотфіксації мали 53,6-94,0% генотипів. Але у гібридних популяцій G/90xНадежда і ЦП-11xS/90 було 2,9% рослин з високим рівнем азотфіксуючої активності [3], котрі можна

використовувати як донорів при селекції на підвищення симбіотичної активності [4]. Висока кореляція між азотфіксуючою активністю та урожайністю рослин свідчить про те, що така селекція може бути результативною [5].

У той же час взаємодія тандему рослина-бактерія в генетичному плані дуже складна з огляду на генетичні відмінності рослини-господаря і рас бульбочкових бактерій. При цьому, оптимальний ефект може бути отриманий від аддитивної взаємодії генів. Іноколи вона неаддитивна через несумісність генотипів рослин і штамів бульбочкових бактерій [6], тому симбіоз може давати як позитивний, так і негативний ефект [7].

Селекція на підвищення азотфіксуючого потенціалу потребує оцінки великої кількості рослинного матеріалу, що буває дуже складно, тому ми в своїх дослідженнях використовували експрес-метод, запропонований [5]. Для люцерни дуже ефективним є добір рослин, що здатні активно розвиватися на збідненому за вмістом азоту фоні (піщаний субстрат). Ефективність симбіозу визначали за прибавкою урожаю надземної маси та ацетиленредуктазної активності бульбочок і поліпшення числових показників корневих характеристик (діаметр кореня, об'єм кореневої системи та її маса).

**Мета, матеріали і методика досліджень.** Мета досліджень провести оцінку доборів з чотирьох сортів люцерни: Надежда, Херсонська 9, Серафіма, Зоряна, насіння яких було зібрано з травостоїв весняного та пізньолітнього посівів, та виділити кращі рослини для створення високопродуктивних сортів люцерни з комплексом господарсько-цінних ознак.

Насіння люцерни обробляли бульбочковими бактеріями, штам 404б. В контролі насіння замочували в холодній кип'яченій воді і висівали на окремій ділянці. Насіння сіяли в річковий пісок. Для забезпечення рослин фосфором вносили порошковидний суперфосфат (19% д.р.) з розрахунку 0,5 г на 1 кг піску. Повний аналіз рослин проводили в другому укосі в фазі початку цвітіння.

**Результати досліджень.** Після першого укосу у доборів в контролі спостерігалась загибель рослин. Так, у доборів з сортів Надежда, Серафіма частка відмерлих рослин складала 30%, Херсонська 9 -28%, Зоряна -34% (в середньому за 2006-2008рр).

Відомо, що інокуляція сприяє підвищенню врожайності рослин люцерни, але спостерігається істотне варіювання сортів за здатністю до ефективного симбіозу з *Rhizobium meliloti*. Найбільш чутливими до інокуляції були добори з сорту Серафіма обох строків посіву. За врожайністю повітряно-сухої маси вони перевищували контроль на 197,6-224,2%.

Високим ефектом симбіозу також характеризувались генотипи

сорт Зоряна (при весняному посіві +170,5%). У інших доборів ці показники були нижчими (табл. 2).

Аналіз згрупованих даних за вагою повітряно-сухої маси дав можливість установити деякі закономірності. Так, в структурі доборів з сортів Херсонська 9, Серафіма, Зоряна при пізньолітніх строках сівби переважають (70-80,7%) генотипи з вагою повітряно-сухої маси першого класу 0,1-10,0 г. В подальшому, другому-третьому класах, цей відсоток нижчий в порівнянні з доборами з травостоїв весняного посіву та складає 17,1-23,4% (табл. 1).

**Таблиця 1 – Структура рослин доборів за ознакою вага повітряно-сухої маси (в середньому за 2006-2006 рр.)**

Сорт	% рослин по класах з масою, г					
	0,1-4,0	4,1-8,0	8,1-12,0	12,1-16,0	16,1-20,0	> 20,0
Наdejда, к.	94,5	5,5	-	-	-	-
Наdejда, п.п.	64,7	25,8	6,0	2,3	1,2	-
Наdejда, в.п.	81,8	14,5	2,3	0,9	0,4	0,1
Херсонська 9 к.	97,2	2,8	-	-	-	-
Херсонська 9 п.п.	76,2	17,1	4,3	1,2	0,4	0,8
Херсонська 9 в.п.	45,5	29,7	18,6	4,6	0,9	0,7
Серафіма, к.	89,7	8,8	1,5	-	-	-
Серафіма, п.п.	70,0	23,4	5,3	0,9	0,2	0,2
Серафіма, в.п.	60,9	32,0	5,7	0,9	0,5	-
Зоряна к.	96,9	1,2	1,9	-	-	-
Зоряна п.п.	80,7	18,5	0,5	0,3	-	-
Зоряна в.п.	66,4	23,5	6,3	2,8	1,0	-
Середньопопуляц. к.	94,6	4,7	0,7	-	-	-
Середньопопуляц п.п.	72,7	21,1	4,2	1,2	0,4	0,4
Середньопопуляц в.п.	65,0	24,2	7,8	2,2	0,6	0,2

Примітка: к. - контроль; п.п. – пізньолітній посів; в.п. – весняний посів.

Як показують дані таблиці, розподіл рослин по класах у доборів сорту Надежда був іншим. Навпаки, високим – 81,8% першого класу у генотипів з травостоїв весняного посіву, та нижчий він в інших класах.

Середньопопуляційна чітко характеризує, в цілому, цю закономірність, яка характерна для більшості сортів люцерни.

При аналізі рослин за кореневою системою спостерігаються зміни показників ознак кореневої системи: в інокулюваних рослинах вони збільшуються. Але рівень прояву різних ознак у доборів неоднаковий: максимальне збільшення на 38,5-48,74% діаметру кореня відмічалась у сорту Зоряна, об'єму кореневої системи на 116,7-119,4, ваги повітряно-сухої маси кореня - 218,2% у сорту Серафіма (табл.. 2).

**Таблиця 2 – Рівень прояву ознак у люцерни під впливом інокуляції (в середньому за 2006-2008рр)**

Сорт	Урожай повітряно-сухої надземної маси		Діаметр кореня		Об'єм кореневої системи		Урожай повітряно-сухої маси кореня		Азотфіксуюча активність	
	г/росл.	в % до контролю	однієї росл., мм	в % до контролю	рослини, мл.	в % до контролю	г/росл	в % до контролю	н.моль/росл/год.	Збільшення в порівнянні з контр., разів
Наdejда, к.	1,72	-	4,30	-	4,90	-	1,5	-	114852,2	-
Наdejда, п.п.	3,95	+129,7	5,80	+34,9	7,00	+42,9	3,1	+106,7	542242,6	4,7
Наdejда, в.п.	2,75	+59,9	5,20	+20,9	6,20	+26,5	2,6	+73,3	766099,5	6,7
Херсонська 9 к.	1,60	-	4,20	-	4,50	-	1,6	-	101253,2	-
Херсонська 9 п.п.	3,70	+131,2	5,60	+33,3	7,30	+62,2	3,3	+106,3	515353,5	5,1
Херсонська 9 в.п.	3,43	+114,4	5,60	+33,3	7,50	+66,8	3,3	+106,3	246924,8	2,4
Серафіма, к.	1,24	-	4,70	-	3,60	-	1,1	-	94038,6	-
Серафіма, п.п.	3,69	+197,6	5,80	+23,4	7,80	+116,7	3,5	+218,2	495802,8	5,3
Серафіма, в.п.	4,00	+224,2	5,80	+23,4	7,90	+119,4	3,5	+218,2	523983,5	5,6
Зоряна к.	1,48	-	3,90	-	4,50	-	1,8	-	78717,4	-
Зоряна п.п.	3,09	+108,8	5,40	+38,5	7,30	+62,2	3,1	+72,2	437040,6	5,6
Зоряна в.п.	4,00	+170,3	5,80	+48,7	7,90	+75,6	3,2	+77,8	353029,6	4,5
Середньопопуляц. к.	1,51	-	4,28	-	4,38	-	1,5	-	97217,4	-
Середньопопуляц. п.п.	3,60	+138,4	5,65	+32,0	7,35	+67,8	2,5	+116,7	497609,9	5,1
Середньопопуляц. в.п.	3,55	+135,1	5,60	+30,8	7,38	+68,5	3,15	+110,0	472759,4	4,9

Примітка: к. - контроль; п.п. – пізньолітній посів; в.п. – весняний посів.

Характеристика середньопопуляційної показує, що генотипи доборів з пізньолітніх посівів перевищують показники у доборів з весняного посіву за діаметром кореня (1,3 рази), за врожайністю

його повітряносухої маси (2,2 рази), а також в них вища нітрогеназна активність - у 5,1 рази в порівнянні з контролем.

Слід відмітити, що у інокульованих рослин люцерни всіх досліджуваних доборів значно (в 2,4-6,7 рази) посилюється нітрогеназна активність. Однак, виділяються за максимальними показниками цієї ознаки добори з сорту Надєжда з весняного посіву, де нітрогеназна активність збільшилась в 6,7 рази. А у доборів з сорту Херсонська 9 з травостою пізньолітнього посіву азотфіксуюча активність посилилась більше ніж у 2 рази в порівнянні з доборами весняного посіву.

За роки досліджень було відібрано біля 600 рослин з комплексом господарськоцінних ознак, які висаджені для подальшої селекційної роботи.

**Висновки.** При інокуляції насіння люцерни бульбочковими бактеріями штамом №404б значний ефект симбіозу по повітряно-сухій масі отримано у рослин добору з сорту Серафіма +197,6-224,2%. Згрупування рослин по класах показало, що 72,7% рослин доборів з пізньолітнього посіву характеризуються врожайністю повітряно-сухої маси до 4 г, в інших класах вони у меншості в порівнянні з доборами весняного посіву.

Інокуляція сприяє підвищенню діаметра кореня, його повітряно-сухої маси, об'єму кореневої системи, значно посилює нітрогеназну активність (у 2,4-6,7 разів).

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Принципы селекции растений на взаимодействие с симбиотическими микроорганизмами // Вестник ВОГиС. - 2005. - Том 9, №3. - С. 295-305.
2. Проворов Н.А., Симаров Б.В. Генетический полиморфизм бобовых культур по способности к симбиозу с клубеньковыми бактериями // Генетика. - 1992. – Т. 28, №6. - С. 5-14.
3. Тищенко Е.Д., Гасаненко Л.С, Андрусіва Л.В. Проблема селекції люцерни на підвищену азотфіксуючу здатність в умовах зрошення Півдня України. // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К., Логос. – 2001. – Т. 3. – С. 252-259.
4. Генетика симбиотической азотфиксации с основами селекции // Ред. И.А. Тихонович, Н.А. Проворов. СПб. Наука. 1998. - 194 с.
5. Проворов Н.А., Тихонович И.А. Эколого-генетические принципы селекции растений на повышение эффективности взаимодействия с микроорганизмами // С.х. биология. - 2003. - №3. - С. 11-25.
6. Mytton L., Hughes D. Methods of manipulating quantitative genetic variation in nitrogenfixation improvethethe yield of forage legumes // Forage legumes. - 1984. – P. 194-194.