



ДИАНА ХРИСТОВА МАРИНОВА

**ПРОУЧВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ЛЮЦЕРНА (*MEDICAGO SATIVA L.*) ПО
БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА С ОГЛЕД НА
СЕЛЕКЦИЯТА**

АВТОРЕФЕРАТ

**на дисертация за придобиване на образователна и научна степен „Доктор”
Професионално направление 6.1. Растениевъдство
Докторска програма Селекция и семепроизводство на културните растения**

ПЛЕВЕН

2019

Дисертационният труд е написан на 146 страници. Включва 52 таблици, 31 фигури, 4 цветни снимки и библиография от 328 източника, от които 44 на кирилица и 284 на латиница.

Експерименталната работа обобщена в дисертационния труд е извършена през периода 1997-2009 г. във вегетационната къща и опитното поле на Института по земеделие и семеизнание „Образцов чифлик” – Русе.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширено заседание на първичното звено – отдел „Селекция и семеизнание на фуражните култури”, при Институт по фуражните култури – Плевен.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на от часа в Заседателната зала на Институт по земеделие и семеизнание „Образцов чифлик” – Русе, на заседание на Специализирано научно жури, назначено от Председателя на Селскостопанска академия със Заповед № РД 04-10/16.01.2019 г., в състав:

Рецензенти:

Проф. д-р Анелия Илиева Кътова
Доц. д-р Димитрия Стоилова Петкова

Становища от:

Проф. д-р Даниела Върбанова Кертикова
Доц. д-р Нина Иванова Ненова
Доц. д-р Веселин Йорданов Дочев

Материалите по защитата са на разположение в библиотеката на Института по земеделие и семеизнание „Образцов чифлик” - Русе



ДИАНА ХРИСТОВА МАРИНОВА

**ПРОУЧВАНЕ НА ОБРАЗЦИ ЛЮЦЕРНА (*MEDICAGO SATIVA L.*) ПО
БИОЛОГИЧНИ И СТОПАНСКИ КАЧЕСТВА С ОГЛЕД НА
СЕЛЕКЦИЯТА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за придобиване на образователна и научна степен „Доктор”

Професионално направление 6.1. Растениевъдство

Докторска програма Селекция и семепроизводство на културните растения

Научен ръководител:

Проф. д-р Даниела Кертикова

ПЛЕВЕН

2019

БЛАГОДАРНОСТИ

Изказвам своята най-сърдечна благодарност и огромна признателност на моя научен ръководител проф. д-р Даниела Кертикова за неоценимата помощ, компетентното ръководство и ценни напътствия при разработването и написването на дисертационния труд.

Специални благодарности на доц. д-р Галина Дякова за огромната морална подкрепа и доверие от самото начало на научната ми кариера.

Благодаря на колегите от ИЗС „Образцов чифлик” – Русе за съпричастността, съветите и напътствията в процеса на подготовката и завършването на тази дисертация. Благодаря и на земеделските техници и работници за ценната помощ при извеждане на експериментите.

Благодаря на колегите от Института по фуражните култури – Плевен за проявената отзивчивост и съдействие.

Накрая, но не на последно място, искам да благодаря на моето семейство и близки за безрезервната подкрепа, вяра и обич.

УВОД

Културната люцерна (*Medicago sativa* L.) е многогодишна, ентомофилно, кръстосаноопрашваща се бобова култура, която се характеризира със сложна генетична структура, представляваща комплекс на индивидуално и популационно ниво. Поради автотетраплоидната структура на генома, кръстосаното опрашване и тежката депресия при самоопрашване, селекцията на люцерна е сложен и продължителен процес. През последните години данни сочат, че увеличението на добива на суха вегетативна маса все още е много ограничено, не повече от 5% спрямо старите сортове и местни екотипове.

Успехът при създаването на сортове люцерна зависи до голяма степен от избора на подходяща зародишна плазма, от броя на родителските компоненти и използваните селекционни методи. Имайки предвид, че сортовете люцерна са предимно синтетични популации, за тяхното създаване са предложени редица селекционни схеми (без и с инцухт, с и без изпитване на потомствата от поликрос, топкрос и т.н.).

Изпълнението на изискването за различимост според критериите на UPOV, се счита за по-голямо предизвикателство за синтетичните сортове, отколкото за чистите линии или хибриди и важи особено за видовете, включващи голям и непрекъснато нарастващ брой регистрирани сортове, като люцерната.

В тази връзка създаването, признаването и внедряването в селскостопанската практика на нови сортове люцерна високопродуктивни, с подобро качество и устойчиви на болести, вредители и екологичен стрес е основна цел в научно-изследователската и селекционно-подобрителна работа при културата.

I. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящото изследване е проучване на изходен материал от люцерна (*Medicago sativa* L.) по биологични и стопански качества, отбор и създаване на нова синтетична популация.

За изпълнение на поставената цел са разработени следните задачи:

1. Създаване на ново генетично разнообразие чрез класическия метод - инцухт.
2. Проучване на частично инцухтирани линии люцерна (S_1) и отбор.
 - биологична характеристика
 - морфологична характеристика
3. Проучване на клонове люцерна в поликросно поле.
4. Изследване на потомствата на елитни клонове люцерна и синтез на нова синтетична популация.
5. Конкурсно сортоизпитване по биологични и стопански качества на нова синтетична популация люцерна.

II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа, обобщена в настоящия труд, е извършена през периода 1997–2009 г. в Института по земеделие и селскостопанство „Образцов чифлик” – Русе. Проучването включва пет опити, в т.ч. два вегетационни и три полски.

II. 1. Първи вегетационен опит – инцухтиране на образци люцерна.

С цел създаване на ново генетично разнообразие е използван класическият метод – инцухт. Обект на инцухта са 23 броя образци люцерна. За получаване на поколение S_1 , през 1997 г. във вегетационната къща, ръчно е извършено принудителното самоопрашване на отбраните образци. За самоопрашване са използвани предимно съцветията, разположени по централното стъбло. От всеки образец са самоопрашени по 40 цветчета. След узряване на семената изолаторите са отстранявани и бобовете са прибирани индивидуално за всяко растение. След овършаване на бобовете е извършено почистване на семената. Индивидуално по растения са отчетени:

- Брой бобове.
- Фертилност на бобовете (брой семена в боб).

- % на семезавързване (брой семена/цвет х 100) при самооплождане.

II.2. Втори вегетационен опит – проучване на частично инцухтирани линии люцерна.

През 1998 г. във вегетационната къща е проучено S₁ поколение на 23 частично инцухтирани линии люцерна.

Морфорогична характеристика на инцухтираните линии е осъществена по методика на UPOV (TG/6/5) за люцерна (*Medicago sativa* L.).

За оценка на инцухтираните линии по отношение на показателя жизненост преди всеки откос и средно за вегетацията са отчетени стойностите на признаците:

- Височина на растенията (cm). Преди всяко прибиране на растенията, във фаза начало на цъфтеж, е измервана височината - от повърхността на почвата до върха на мнозинството нормално развити стъбла.
- Брой вегетативни стъбла на 1 растение.
- Продуктивност (g). Отчитано е теглото на едно растение, чрез претегляне на зелената биомаса.

След морфологична характеристика и оценка на жизнеността е направен отбор на генотипове.

II.3. Първи полски опит – проучване на клонове люцерна в поликросно поле.

През 1999 г. е извършено клониране (30 март) на отбраните 9 елитни генотипове от проучваните 23 S₁ линии: Приста 2, № 325, № 5A 5, № 5A 7, № 8 Ю-1 и № 97, Обнова 10, № 8 Ю-2 и № 10. Клонирането е направено, когато растенията са достигнали фаза начало на бутонизация. Резниците първоначално са вкоренени във вода и появата на първите корени е отчетена на 16 април. На 6 май клоновете са засадени в сандъци с почва.

През периода 1999-2001 г. в питомник са проучени девет клонове люцерна. Растенията от всеки клон са засадени на полето по поликросна схема, при разстояние между растенията 50 cm и при пространствена изолация от други люцернови посеви 500 m. Всеки клон е представен от 80 растения. В годината на създаване на поликросния питомник за получаване на семена е оставен първи подраст. В следващите две години на проучване семена са получавани от втори подраст.

По години и средно за периода на проучване са отчетени количествените показатели, структурни елементи на продуктивността на семена:

- Височина на едно растение (cm). Извършвано е във фаза начало на цъфтеж, чрез измерване височината на 10 растения, от повърхността на почвата до върха на мнозинството нормално развити стъбла.
- Брой генеративни стъбла на едно растение. На 10 произволно избрани растения са преброявани стъблата и е изчисляван средния брой стъбла/растение.
- Брой съцветия на едно стъбло. На 25 произволно избрани стъбла са отстранявани съцветията, преброявани и е определян средният брой съцветия/стъбло.
- Брой бобове на едно съцветие. На 25 произволно избрани съцветия са отстранявани бобовете, преброявани и е отчитан средния брой бобове/ съцветие.
- Брой семена в един боб. На 25 произволно избрани бобове са отделяни семената, преброявани и е отчитан средният брой семена /боб.
- Маса на 1000 семена, g.
- Продуктивност на семена, g/растение. Отчитана е във фаза пълна зрялост. Отчитането е извършвано, тегловно, по години и средно за периода на проучване. Семената от растенията за всеки генотип са прибирани индивидуално, след което са овършавани, почиствани и претегляни.
- Определяно е фенотипното вариране на продуктивността и проучваните морфологични и генеративни признаци.

- Извършван е корелационен анализ за установяване връзките между продуктивността и морфологични и генеративни признаци, които я определят, както и взаимовръзките между тях.

II.4. Втори полски опит – проучване потомствата на елитни клонове люцерна и синтез на нова синтетична популация

През периода 2002-2005 г., в опитното поле, при неполивни условия са проучени потомствата на осем елитни клонове люцерна - Приста 2, № 5 А5, № 5 А7, № 325, № 8 Ю-1, № 97, № 8 Ю-2 и № 10, с местен произход, създадени чрез поликрос. Опитът е заложен по блоковия метод в четири повторения, с големина на отчетната парцелка 10 m².

Прибирането на зелената маса е извършвано във фаза начало на цъфтеж, когато 10% от растенията са цъфнали. За периода на проучване са направени 14 откоса (първа година два откоса, а втора, трета и четвърта по четири откоса). Отчитани са показателите:

- Височина на тревостоя (cm). Извършвано е във фаза начало на цъфтеж, непосредствено преди коситбата, на 5 места във всяко повторение за всеки вариант от повърхността на почвата до върха на мнозинството нормално развити стъбла.
- Плътност на тревостоя изразен, чрез брой стъбла на единица площ (m²), е отчитан непосредствено преди всяка коситба, чрез използване на метровка с площ 0,250 m² (50 x 50 cm) във всяко повторение за всеки вариант.
- Добив на суха маса (kg da⁻¹). Добивите по подрасти и години на проучването, са отчитани във фаза начало на цъфтеж, чрез претегляне на окосената зелена биомаса. Съдържанието на сухото вещество е определяно чрез изсушаване на средна проба зелена маса (200 g) в сушилна камера при 105°C до постоянно тегло. Данните от добива зелена маса и съдържанието на сухо вещество са използвани за определяне добива на суха маса.
- Съдържание на суров протеин (%). Определяно е по метода на Kjeldahl за всяка година на проучването.
- Извършвани са вариационен и корелационен анализ за установяване фенотипното вариране на продуктивността на суха маса и признаците свързани с нея, както и взаимовръзките между тях.

На базата на осъществената селекционна оценка по ОКС за продуктивност на фураж и съдържание на суров протеин в сухата маса са излъчени осем елитни генотипове люцерна - родителски компоненти.

През 2006 г. е извършен синтез на компонентите и получаване на семена от Syn₁ поколение на нова синтетична популация на площ от 1 da при пространствена изолация от 500 m. Сеитбата е извършена при междуредово разстояние 25 cm и сеитбена норма 0,600 kg da⁻¹. За получаване на семена е оставен първи подраст.

II. 5. Трети полски опит – конкурсно сортоизпитване на синтетични популации люцерна

През периода 2007-2009 г., в опитното поле, при неполивни условия, в конкурсен сортов опит са проучени 7 синтетични популации люцерна, включително и новата синтетична популация (SS № 7). Опитът е заложен по блоковия метод в четири повторения, с големина на отчетната парцелка 10 m². Като стандарт е включен сорт Приста 2. Отчитани са показателите:

- Височина на тревостоя (cm). Извършвано е във фаза начало на цъфтеж, непосредствено преди коситбата, на 5 места във всяко повторение за всеки вариант от повърхността на почвата до върха на мнозинството нормално развити стъбла.
- Плътността на тревостоя изразен, чрез брой стъбла на единица площ (m²), е отчитан преди всяка коситба, чрез метровка с площ 0,250 m² (50 x 50 cm) във всяко повторение за всеки вариант.

- Добивите на фураж (kg da^{-1}) по подрасти и години за периода на проучването са отчитани във фаза начало на цъфтеж, чрез претегляне на окосената зелена биомаса. Съдържанието на сухото вещество е определяно чрез изсушаване на средна проба зелена маса (200 g) в сушилна камера при 105°C до постоянно тегло. Данните от добива зелена маса и съдържанието на сухо вещество са използвани за определяне добива на суха маса в kg da^{-1} .
- Добивите на семена (kg da^{-1}) по години за периода на проучването са отчитани във фаза пълна зрялост, чрез претегляне на почистените семена.
- Съдържание на суров протеин (%). Определяно е по метода на Kjeldahl за всяка година на проучването.

II. 6. Статистическа обработка на получените резултати

Данните за проучваните признаци са математически обработени по метода на еднофакторния дисперсионен анализ (ANOVA), а достоверността на разликите е установена чрез множествен анализ, по метода на Duncan's multiple range test. Използвани са програмните продукти STATGRAPHICS PLUS и SPSS Statistics 19. За определяне коефициентите на вариация и корелационните коефициенти между признаците са използвани програмните продукти STATGRAPHICS PLUS и SPSS Statistics 19.

III. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

III. 1. Създаване на ново генетично разнообразие чрез класическия метод инцухт.

Първите основни стъпки във всеки селекционен процес са избор на родителски форми, избор на подходящ селекционен метод и съответно брой родителски компоненти. Като потенциални родители в новите сортове люцерна могат да бъдат използвани генетично различни форми, като обикновено те са клонове, самоопрашени линии, както и различни селекционни форми от популации със стеснена генетична основа.

Резултатите след инцухтирането на 23 селекционни образци люцерна, представени в таблица 1 показват, че с най-голям брой формирани бобове (6 бр.), от 40 самоопрашени цветчета, се отличава 43-88, следван от № 502492, № 84302017 и № 5 A108 – по 5 бр. бобове. Пет селекционни номера (KS 22, № 8 Ю-1, № 10, № 8 Ю-2 и № 325) са формирали само по 1 боб. Прави впечатление, че за растенията с най-малък брой бобове е отчетена най-висока фертилност (1 боб с 2 бр. семена).

По отношение на признака семезавързване се установява вариране на стойностите, съответно от 5% до 17,5%. С най-нисък процент (5%) се открояват селекционните образци формирали само по един боб. За селекционните образци е отчетен среден процент на самоопрашване 9,78%. Анализирайки получените резултати може да се каже, че генотиповете обект на проучването се характеризират с ниска фертилност при самооплождане и с нива на признака близки до самонесъвместимост.

III. 2. Проучване на частично инцухтирани линии люцерна и отбор.

III. 2.1. Морфологична характеристика

През 1998 г. в резултат на извършени наблюдения е направена морфологична характеристика на самоопрашените линии (S_1) на 23 образци люцерна:

1. KS 22 - Растенията са средно високи до високи, изправени и добре разклонени. Листата са зелени, трилистни и средно едри. Единичното листенце е с елипсовидна форма. Съцветието е цилиндрично, рехаво, със светлолилави цветчета. Растенията са средно раноцъфтящи.

2. ВН 330 – Растенията са високи, с полуизправен хабитус и силно разклонени стъбла. Листата са тъмно зелени, предимно многоделни с 5-7 листенца на 1 листна дръжка. Съцветието е закръглено, сбито, с цветчета оцветени в светло лилаво. Растенията са късноцъфтящи.

3. № 5 A5 – Растенията са високи, добре разклонени и изправени. Стъблата са четириръбести с фини власинки. Листата са трилистни, средно едри със зелен цвят.

Единичното листенце е с елипсоидна форма, налъбено в горната си част. Съцветието е леко цилиндрично, полусбито, с цветчета оцветени от светло до тъмно лилаво. Растенията са раноцъфтящи.

4. Ах 93/3 – Растенията са средно високи с полуизправен хабитус и силно облистени. Листата са зелени, предимно трилистни, но се развиват и единични многоделни листа. Съцветието е продълговато, средно сбито, със светло до лилаво оцветени цветчета. Растенията са средно раноцъфтящи.

5. № 8 Ю-1 – Растенията са средно високи, силно разклонени и много добре облистени. Листата са зелени, предимно трилистни, но се развиват и единични многоделни листа с 4- 5 листенца на 1 листна дръжка, длановиден тип. Единичното листенце е със закръглена форма. Съцветието е удължено, рехаво, с цветчета оцветени в синьолилаво. Растенията са раноцъфтящи.

6. КS 153 – Растенията са средно високи, с изправен хабитус. Листата са трилистни, средно едри и зелени. Формата на отделното листенце е обратно яйцевидна. Съцветието е удължено, рехаво, с лилави до тъмнолилави цветчета, средно раноцъфтящи.

7. № 5 А7 – Растенията са високи, полуизправени със силно разклонени и добре облистени стъбла. Листата са трилистни от средно едри до едри и светло зелени. Единичното листенце е с обратно яйцевидна форма. Съцветието е закръглено, сбито, с цветчета оцветени в лилаво. Растенията са раноцъфтящи.

8. № 5 А107 – Растенията са средно високи с полуизправен хабитус. Листата са триделни, едри, светло зелени с елипсоидна форма на единичното листенце. Съцветието е удължено, средно сбито, с бледо лилави цветчета. Растенията са късноцъфтящи.

9. № 97 – Растенията са високи с изправен хабитус. Стъблата са добре разклонени и добре облистени. Листата са зелени, едри, с елипсоидна форма на единичното листенце. Съцветието е леко цилиндрично, полурехаво, с цветчета оцветени в бледо лилаво. Растенията са раноцъфтящи.

10. № 10 – Растенията са високи изправени с добре разклонени и добре облистени стъбла. Листата са зелени, средно едри с елипсоидна форма на единичното листенце. Съцветието е закръглено, полурехаво, с цветчета оцветени в бледо лилаво, раноцъфтящи.

11. № 502492 – Растенията са средно високи с полуизправен хабитус. Листата са предимно многоделни, средно едри, зелени. Съцветието е удължено, средно сбито, с бледо лилави цветчета. Растенията са средно раноцъфтящи.

12. 6R 88 – Растенията са средно високи с изправен хабитус и с добре разклонени стъбла. Листата са триделни, зелени, със средно едри до едри обратно яйцевидни листа. Съцветието е продълговато, рехаво, с лилави цветчета. Растенията са късноцъфтящи.

13. 4А 84 – Растенията са ниски с полуизправени стъбла. Листата са предимно триделни, но се развиват единични многоделни листа. Съцветието е цилиндрично, полурехаво, с цветчета оцветени в лилаво, раноцъфтящо.

14. 4782 – Растенията са със средно високи, изправени, добре разклонени и силно облистени стъбла. Листата са предимно многоделни с 5-7 листенца на 1 листна дръжка. Съцветието е закръглено, полурехаво, с цветчета оцветени в синьолилаво, средно раноцъфтящо.

15. КS – Растенията са с полуизправен хабитус, средно високи. Стъблата са тънки, добре разклонени и добре облистени. Листата са зелени с тесни елипсоидни листенца. Съцветието е продълговато, рехаво, с оцветени в светлолилаво до лилаво цветчета, средно раноцъфтящо.

16. № 84302017 – Растенията са със средно високи, изправени и добре разклонени стъбла. Листата са трилистни, от зелени до тъмно зелени, дребни. Съцветието е продълговато, рехаво, с оцветени в светлолилаво до лилаво цветчета, средно раноцъфтящо.

17. 43-88 – Растенията са високи с изправени и добре разклонени стъбла. Листата са зелени, триделни, със средно едри листенца. Съцветията са с продълговата форма, рехави, с тъмно лилави цветчета, късноцъфтящи.

18. № 8 Ю-2 – Растенията са високи с изправени, силно разклонени и много добре облистени стъбла. Листата са тъмно зелени, многоделни, с 5 -7 листенца на 1 листна дръжка, фиевиден тип. Съцветието е цилиндрично, средно сбито, със светло до тъмно лилави цветчета, раноцъфтящо.

19. № 5 А108 – Растенията са с високи, полуизправени, добре облистени стъбла. Листата са зелени, предимно триделни, но се развиват и единични многоделни с 4 листенца на 1 листна дръжка. Съцветието е закръглено, сбито, с цветчета оцветени в тъмнолилаво, късноцъфтящо.

20. 20_П – Растенията са високи и добре разклонени. Листата са елипсовидни, зелени, предимно триделни. Съцветието е леко цилиндрично, полусбито с цветчета оцветени от светлолилаво до лилаво, късноцъфтящо.

21. № 325 – Растенията са средно високи, силно разклонени и добре облистени. Листата са триделни, зелени. Формата на единичното листенце е обратно яйцевидна. Съцветието е цилиндрично, полурехаво, с цветчета оцветени в лилаво, раноцъфтящи.

22. Приста 2 – Растенията са с полуизправен хабитус и много добре разклонени. Стъблата са дебели, четириръбести и покрити с власинки. Листата са трилистни, средно едри, зелени, елипсовидни и обратно яйцевидни. Съцветията са с продълговата цилиндрична форма, с тъмно лилави цветчета, раноцъфтящи.

23. Обнова 10 – Растенията са с полуизправен хабитус, средно високи, добре разклонени и добре облистени. Стъблата са четириръбести покрити с фини власинки. Листата са зелени, триделни. Съцветието е цилиндрично полусбито, със светло лилави цветчета, раноцъфтящи.

След направената морфологична характеристика, на база срок на цъфтеж, проучваните частично инцухтирани линии са разделени в три групи:

- I^{ва} група раноцъфтящи – със срок на цъфтеж 05 - 13 май,
- II^{ра} група средно раноцъфтящи – 14 - 22 май и
- III^{та} група късноцъфтящи – 23 - 30 май.

В първата група влизат единадесет частично инцухтирани линии (KS 22, № 5 А5, № 8 Ю-1, № 5А 7, № 97, № 10, 4А 84, № 8 Ю-2, № 325, Приста 2 и Обнова 10), а във втората и в третата група по 6 линии, съответно (Ах 93/3, KS 153, № 502492, 4782, KS, № 84302017) и (ВН 330, № 5А 107, 6R 88, 4₃-88, № 5А 108, 20_П).

III. 2.2. Оценка на инцухтирани линии по отношение на жизненост

Отчетените средни стойности за височина на растенията, са в границата - от 58,75 cm за линия 4А 84 до 90,50 cm за линия № 8 Ю-2. Най-високи растения са формирали пет самоопрашени линии (№ 8 Ю-2, № 8 Ю-1, № 5 А7, № 5 А5 и Приста 2) (табл. 1). При 11 линии средните стойности за проучвания признак са по-високи от установената средна стойност (77,52 cm). Седем от тях са от раноцъфтящата група - № 8 Ю-2, № 8 Ю-1, № 5 А7, Приста 2, № 5 А5, № 97 и Обнова 10, една линия (№ 84302017) е средно раноцъфтяща и три са от късноцъфтящата група – 5 А108, 20_П и ВН 330. От обобщените данните се вижда, че през първата вегетация по-добра стабилност на признака са показали линиите №10 (CV = 11,41%), KS 22 (CV = 11,76%), № 325 (CV = 12,89%), Приста 2 (CV = 13,34%), 4782 (CV = 13,47%) и Ах 93/3 (CV = 13,81%). Най-висока вариабилност е установена за № 502492 (CV = 34,77%).

Данните за признака брой вегетативни стъбла на едно растение показват, че както за височина на едно растение, така и по този признак между линиите се установяват съществени различия (табл. 2). Статистическият анализ показва, че проучваните инцухтирани линии попадат в осем статистически групи, от които с доказано по-добър потенциал за стъблообразуване, се отличават девет (ВН 330, № 5 А5, № 8 Ю-1, № 325, № 97, № 5 А7, № 8 Ю-2, Приста 2 и 20_П). От линиите, формирали най-голямо количество стъбла, седем (№ 5 А5, № 8 Ю-1, № 325, № 97, № 5 А7, № 8 Ю-2 и Приста 2) са от раноцъфтящата група и две линии (ВН 330 и № 20_П) от групата с късен цъфтеж.

Таблица 1.

Височина на растенията на инцухтирани линии, 1998 г.

№	Инцухтирани линии	Височина на растение, cm					CV,%	
		I откос	II откос	III откос	IV откос	Средно за годината		
1.	KS 22	77	77	75	57	71,50 ghi	11.76	
2.	BH 330	74	110	73	60	79,25 de	23.46	
3.	№ 5 A5	119	101	75	57	88,00 ab	27.01	
4.	Ax 93/3	73	81	80	56	72,50 ghi	13.81	
5.	№ 8 Ю-1	94	112	85	69	90,00 a	17.27	
6.	KS 153	75	75	68	48	66,50 k	16.63	
7.	№ 5 A7	94	104	101	57	89,00 a	21.16	
8.	№ 5 A107	73	105	63	48	72,25 ghi	28.92	
9.	№ 97	86	95	92	58	82,75 cd	17.71	
10.	№ 10	73	89	78	65	76,25 ef	11.41	
11.	№ 502492	72	104	86	34	74,00 fgh	34.77	
12.	6R 88	72	90	60	55	69,25 ik	19.46	
13.	4A 84	73	61	54	47	58,75 l	16.34	
14.	4782	75	73	68	52	67,00 k	13.47	
15.	KS	84	100	63	52	74,75 fg	24.84	
16.	№ 84302017	85	97	75	57	78,50 e	18.67	
17.	4 ₃ -88	77	101	81	51	77,50 ef	22.96	
18.	№ 8 Ю-2	110	95	95	62	90,50 a	19.40	
19.	№ 5 A108	93	100	90	56	84,75 bc	20.05	
20.	20 _n	113	85	81	58	84,25 c	23.19	
21.	№ 325	75	77	76	55	70,75 hi	12.89	
22.	Приста 2	95	100	91	69	88,75 a	13.34	
23.	Обнова 10	73	96	74	62	79,25 de	16.18	
Средно		84,13	92,52	77,57	55,87	77,52		
SE							3,54	
CV, %		16,59	14,25	15,25	13,60		10,90	

LSD 95% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Таблица 2.

Брой стъбла на растенията на самоопрашени линии, 1998 г.

№	Инцухтирани линии	Брой вегетативни стъбла на растение					CV,%	
		I откос	II откос	III откос	IV откос	Средно за годината		
1.	KS 22	10	24	26	33	23,25 ghi	41,46	
2.	BH 330	25	48	40	37	37,50 a	25,44	
3.	№ 5 A5	27	44	38	35	36,00 ab	19,64	
4.	Ax 93/3	16	28	16	20	20,00 hi	28,30	
5.	№ 8 Ю-1	34	45	40	24	35,75 ab	25,26	
6.	KS 153	20	29	28	21	24,50 defg	18,98	
7.	№ 5 A7	20	36	36	42	33,50 abc	28,15	
8.	№ 5 A107	14	22	18	17	17,75 i	18,59	
9.	№ 97	23	30	42	39	33,50 abc	25,85	
10.	№ 10	13	33	28	22	24,00 fghi	35,83	
11.	№ 502492	15	23	23	26	21,75 ghi	21,70	
12.	6R 88	22	28	27	16	23,25 ghi	23,66	
13.	4A 84	19	19	20	16	18,50 hi	9,35	
14.	4782	22	23	22	19	21,50 ghi	8,05	
15.	KS	21	24	23	30	24,50 defg	15,80	
16.	№ 84302017	22	37	32	30	30,25 bcde	20,63	
17.	4 ₃ -88	19	33	22	21	23,75 ghi	26,48	
18.	№ 8 Ю-2	27	38	35	31	32,75 abc	14,63	
19.	№ 5 A108	25	32	37	28	30,50 bed	17,05	
20.	20 _n	33	40	28	23	31,00 abc	23,42	
21.	№ 325	30	47	38	23	34,50 ab	29,97	
22.	Приста 2	27	43	40	21	32,75 abc	31,97	
23.	Обнова 10	15	38	32	25	27,50 cdef	35,93	
Средно		21,70	33,22	30,04	26,04	27,75		
SE							5,68	
CV, %		28,99	26,18	26,49	28,56		22,08	

LSD 95% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Получените резултати за брой вегетативни стъбла на растение показват значително вариране на признака, както между инцухтираните линии, така и по откоси. Изключение правят линиите 4782 (CV = 8,05%) и 4A 84 (CV = 9,35%), за които е установена по-добра стабилност на признака.

По отношение на основния признак продуктивност на фураж, изразен чрез тегло зелена маса на едно растение, във всички подрасти се установяват значителни различия между проучваните линии (табл. 3). Статистическият анализ на данните показва, че проучваните инцухтирани линии попадат в четири статистически групи, от които с доказано по-добър продуктивен потенциал се отличават единадесет. От тях осем линии (№ 5 А5, № 8 Ю-1, № 5 А7, № 10, № 8 Ю-2, № 325, Приста 2 и Обнова 10) са от раноцъфтящата група, една линия (KS 153) е от групата със средноранен цъфтеж и две линии (ВН 330 и № 5 А108) са късноцъфтящи.

Таблица 3.

Продуктивност на самоопрашени линии, 1998 г.

№	Инцихтирани линии	Тегло на растение, g				Общо за годината	CV,%
		I откос	II откос	III откос	IV откос		
1.	KS 22	75	55	65	55	250 cd	15,32
2.	ВН 330	115	90	70	65	340 ab	26,74
3.	№ 5 А5	120	110	80	55	365 a	32,38
4.	Ах 93/3	80	70	85	50	285 bc	21,72
5.	№ 8 Ю-1	90	95	85	60	330 ab	18,84
6.	KS 153	95	85	83	55	318 ab	21,58
7.	№ 5 А7	105	85	80	55	325 ab	25,31
8.	№ 5 А107	85	55	45	30	215 d	43,22
9.	№ 97	105	70	75	45	295 bc	33,39
10.	№ 10	105	95	80	55	335 ab	25,97
11.	№ 502492	70	65	55	45	235 d	18,87
12.	6R 88	90	55	40	45	230 d	39,21
13.	4A 84	95	70	44	20	229 d	56,61
14.	4782	85	75	45	25	230 d	47,89
15.	KS	115	45	60	30	250 cd	59,33
16.	№ 84302017	85	55	65	40	245 cd	30,82
17.	4 ₃ -88	115	80	65	45	305 b	38,75
18.	№ 8 Ю-2	119	100	70	40	329 ab	42,12
19.	№ 5 А108	70	135	65	50	320 ab	47,05
20.	20 _n	118	80	55	50	303 b	41,02
21.	№ 325	110	85	75	45	315 ab	34,14
22.	Приста 2	85	100	85	55	325 ab	23,23
23.	Обнова 10	90	95	75	60	320 ab	19,76
Средно		96,61	80,43	67,26	46,74	291,04	
		SE				12,79	
CV, %		16,73	26,30	21,32	24,90		16,73

LSD 99,5% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Анализът на данните за височина на растенията, брой стъбла на растение и продуктивност, характеризиращи жизнеността на проучваните 23 частично инцухтирани линии показва, че 12 се отличават с висок генетичен потенциал по изследваните признаци.

Получените резултати ни дават основание да смятаме, че тези линии могат да бъдат ценен изходен генетичен материал за успешна селекционна програма, имаща за цел създаването на синтетични сортове люцерна с подобрена продуктивност на фураж.

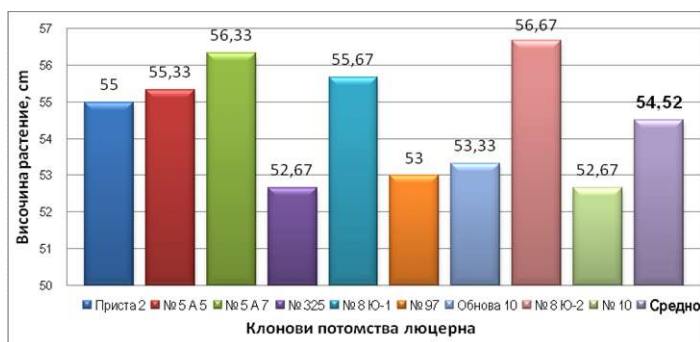
III. 3. Проучване на клонове люцерна в поликросно поле.

През 1999 г., на база проявената висока жизненост, от излъчените 12 частично инцухтирани линии са отбрани 9 елитни генотипове от раноцъфтящата група, които са клонирани и включени в поликросен питомник.

III.3.1. Височина на проучваните клонове

Резултатите от структурния анализ показват, че за периода на проучване показателят височина на едно растение варира, както по години, така и между проучваните клонове.

Осреднените данни за тригодишния период показват, че с най-дълги стъбла се отличават две от проучваните клонови потомства - № 5 А7 (56,33 cm), № 8 Ю-2 (56,67 cm) (фиг. 1). Анализът на резултатите за тригодишния период на проучване сочи, че клоновите потомства попадат в две статистически групи с доказано по-висок потенциал на клоновете № 8 Ю-2, № 5 А7, № 8 Ю-1, № 5 А5 и Приста 2.



фиг. 1. Средна височина на растенията на клонови потомства люцерна за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
a	a	a	b	a	b	b	a	b
SE 1,5								

LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

III.3.2. Брой генеративни стъбла на едно растение

По отношение брой генеративни стъбла на едно растение, от получените данни се установяват съществени различия във фенотипната проява на признака, както по години, така и между клоновете, обект на изследването. Обобщените резултати за тригодишния период на проучване са представени на фигура 2.



фиг. 2 Среден брой генеративни стъбла/растение на клонови потомства люцерна за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
bc	d	cd	b	a	d	e	a	d
SE 3,7								

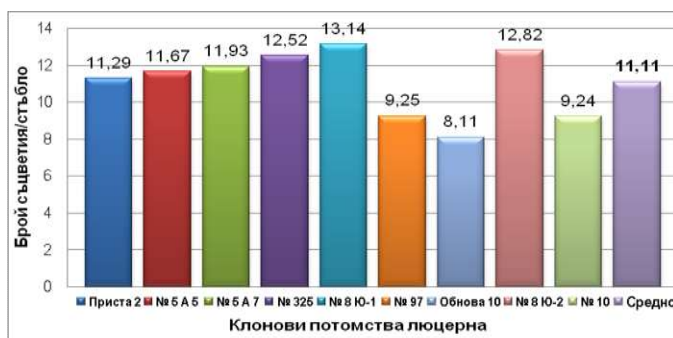
LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

Установява се, че с най-силна експресия на гените, контролиращи признака, се характеризират клоновете № 8 Ю-1 и № 8 Ю-2, а с най-слаба Обнова 10 и № 10. При останалите проучвани клонови потомства, стойностите на признака брой стъбла на едно растение са близки до отчетената средна стойност – 44,33 броя генеративни стъбла. На база средни стойности за периода на проучване се потвърждава че, от клоновите потомства разпределени в пет статистически групи, № 8 Ю-1 и № 8 Ю-2 са с доказано по-силна фенотипна проява на признака.

III.3.3. Брой съцветия на едно стъбло

По отношение на брой съцветия на едно стъбло, отчетените стойности показват, че степента на вариране на признака е по-голяма по години, отколкото между проучваните

клонове. Осреднените данни за периода на проучване сочат, значителни разлики между проучваните клонове (фиг. 3). Най-голям брой съцветия на стъбло е отчетен за три клонови потомства № 8 Ю-1 (13,14 бр.), № 8 Ю-2 (12,82 бр.) и № 325 (12,52 бр.).



Фиг. 3. Среден брой съцветия на стъбло на клонови потомства люцерна, за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А 5	№ 5 А 7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
c	c	bc	ab	a	d	e	ab	d
SE 0,70								

LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

Слаба фенотипна проява на признака са показали Обнова 10, № 10 и № 97 формирали, съответно 8,11 бр.; 9,24 бр. и 9,25 бр. съцветия Независимо от това може да се отбележи, че за периода на проучване тези клонове са показали по-добра стабилност на признака, в сравнение с останалите клонови потомства. От данните на статистическия анализ се вижда, че за периода на проучване разликите между клоновете обединени в пет хомогенни групи са добре доказани.

III.3.4. Брой бобове на едно съцветие

По отношение степента на вариране на признака брой бобове на едно съцветие резултатите са еднопосочни с тези за брой съцветия на едно стъбло. Средните стойности за периода на проучване показват, че с по-висока продуктивност на бобове се отличават клоновите потомства № 8 Ю-1 (12,77 бр.), № 325 (12,66 бр.) и № 5 А 7 (12,57 бр.) (фиг. 4). Добър потенциал са показали № 5 А 5 и № 8 Ю-2, при които отчетените стойности се изравняват със средната стойност за проучваните клонове (11,25 бр.).



Фиг. 4. Брой бобове на съцветие на клонови потомства люцерна, средно за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А 5	№ 5 А 7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
b	b	a	a	a	c	-	b	c
SE 0,72								

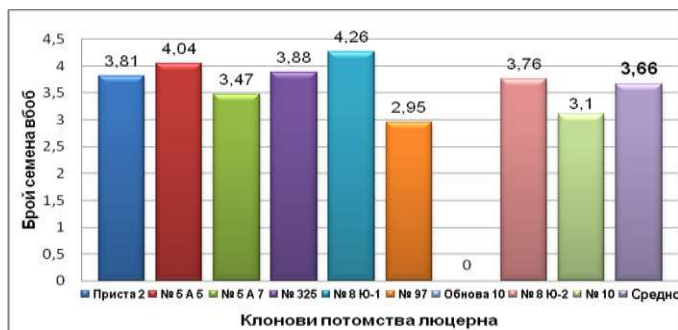
LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

Аналогично на резултатите за брой съцветия на едно стъбло, клон № 97, който е с най-малко количество бобове, е показал по-добра стабилност на разглеждания признак, в сравнение с останалите проучвани клонови потомства. Видно е, че и в трите години на изследване Обнова 10 не е формирал бобове. Данните от статистическия анализ

потвърждават, че № 8 Ю-1, № 325 и № 5 А7 са с доказано по висок потенциал за признака, в сравнение с останалите проучвани клонови потомства.

III.3.5. Брой семена в един боб

От осреднените данни за периода на проучване за се вижда, че № 8 Ю-1 се отличава с най-силна фенотипна експресия на гените, контролиращи признака брой семена в един боб (4,26 бр.), следван от № 5 А5 (фиг. 5).



Фиг. 5. Брой семена в боб на клонови потомства люцерна, средно за периода 1999-2001 г.

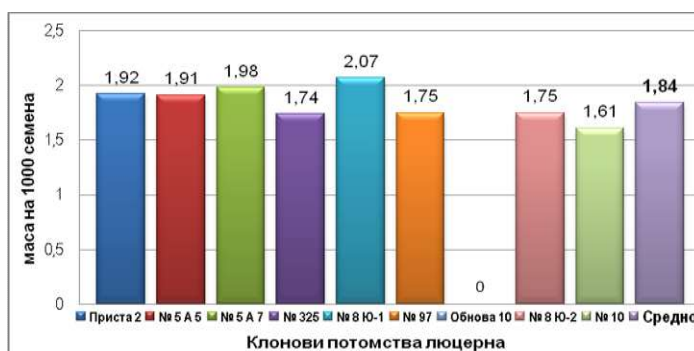
Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
bc	ab	cd	b	a	e		bc	d
SE 0,36								

LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

Сравнително добра продуктивност на семена е установена и за клоновете № 325 (3,88 бр.) и Приста 2 (3,81 бр.). Статистическият анализ на средния брой семена в боб показва, че клоновите потомства попадат в пет статистически групи с достоверни разлики и доказано по-силна фенотипна проява на признака за № 8 Ю-1, спрямо останалите клонове, с изключение на № 5 А5.

III.3.6. Маса на 1000 семена

Относно масата на 1000 семена, резултатите от структурния анализ за периода на проучване показват, че отчетените разлики са в по-тесни граници, както между клоновете, така и по години, в сравнение с разгледаните елементи на продуктивността на семена. Среднените стойности за периода на проучване сочат, че клоновите потомства са със сравнително изравнен генетичен потенциал за маса на 1000 семена (фиг. 6).



Фиг. 6. Маса на 1000 семена на клонови потомства люцерна, средно за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
abc	abc	ab	bc	a	bc	-	bc	c
SE 0,28								

LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

От клоновете попадащи в три хомогенни групи, № 8 Ю-1 е с доказано по-голяма маса на 1000 семена, в сравнение с № 8 Ю-2, № 97 и № 325. Анализът на резултатите показва също,

че клоновите потомства № 8 Ю-1 и №10 са със сравнително по-добра стабилност на признака в трите години на проучване.

III.3.7. Продуктивност на семена, g/растение

Осредните стойности за периода на проучване показват, че е доказано най-висока продуктивност на семена се откроява № 8 Ю-1 (3,9 g). (фиг. 7). Добър потенциал за признака е установен и за клоновете Приста 2 и № 5 А7, формирали, съответно 3,5 g и 3,2 g семена/растение, при средна стойност за проучваните клонови потомства - 2,9 g. Най-ниско тегло семена е отчетено за № 97.



Фиг. 7. Продуктивност на семена на клонови потомства люцерна, средно за периода 1999-2001 г.

Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	Обнова 10	№ 8 Ю-2	№ 10
b	c	b	c	a	d	-	c	cd
SE 0,47								

LSD 99,5% - Разликите между клоновете с една и съща буква нямат доказаност

III.3.8. Фенотипно вариране на признаците при клонови потомства

Резултатите от вариационния анализ за фенотипното вариране на проучваните признаци показват, че продуктивността на семена варира в по-голяма степен по години ($CV=33,54\%$), отколкото между проучваните клонове ($CV=21,62\%$) (табл. 4). От стойностите на вариационните коефициенти се вижда, че с най-слаба вариабилност между клоновите потомства се характеризира признакът височина на растенията ($CV=3,04\%$), следван от маса на 1000 семена ($CV=8,28\%$).

Таблица 4.

Анализ на варирането на продуктивността на семена и признаците свързани с нея.

Фенотипно вариране на проучваните признаци между клонове люцерна – CV, %							
Години	Тегло семена/растение	Височина растение	Брой стъбла/растение	Брой съцветия/стъбло	Брой бобове/съцветие	Брой семена/боб	Маса 1000 семена
1999	23,91	3,97	26,22	10,84	13,03	12,67	10,51
2000	26,68	2,76	15,18	15,16	19,39	19,08	14,08
2001	21,43	6,81	13,74	15,09	16,21	18,16	11,36
Средно	21,62	3,04	13,50	13,34	13,55	13,31	8,28
Фенотипно вариране на проучваните признаци за годините на проучване							
	Тегло семена/растение	Височина растение	Брой стъбла/растение	Брой съцветия/стъбло	Брой бобове/съцветие	Брой семена/боб	Маса 1000 семена
CV, %	33,54	7,37	48,10	26,49	21,92	23,51	10,12

За периода на проучване в най-силна степен е варирил признакът брой стъбла/растение, следван от тегло семена/растение, съответно $CV=48,10\%$ и $CV=33,54\%$. Най-слаба вариабилност, както през годините ($CV=7,07\%$), така и между потомствата ($CV=3,04\%$) е установена за височина на растенията.

Съпоставяйки стойностите на вариационните коефициенти за клоновите потомства се вижда, че при № 8 Ю-2 тегло семена/растение, височина/растение и брой стъбла/растение

показват по-добра стабилност, в сравнение с останалите клонове (табл. 5). Най-нисък вариационен коефициент за брой съцветия/стъбло ($CV=19,56\%$) е установен при клон № 10, а най-висок при клон № 8 Ю-2. По отношение брой бобове/съцветие, брой семена/боб и маса на 1000 семена, най-ниско фенотипно вариране на признаците се наблюдава при клон № 97. Видно е, че при всички проучвани клонови потомства фенотипната проява на признаците брой стъбла/растение и продуктивност на семена/растение варира в най-значителна степен.

Таблица 5.

Анализ на варирането на проучваните признаци при клонове люцерна.

Елитни клонове	Вариационни коефициенти (CV), %						
	Тегло семена/растение, g	Височина растение, cm	Брой стъбла/растение	Брой съцветия/стъбло	Брой бобове/съцветие	Брой семена/боб	Маса на 1000 семена, g
Приста 2	50,08	5,81	55,04	32,85	35,25	18,83	8,55
№ 5 А5	31,73	5,81	51,13	32,06	23,07	26,33	12,80
№ 5 А7	29,23	5,42	40,32	28,82	18,66	33,65	4,79
№ 325	30,19	11,13	47,58	27,09	31,11	33,47	10,90
№ 8 Ю-1	46,57	9,21	50,31	24,91	21,93	29,19	6,54
№ 97	45,43	9,98	52,38	20,50	16,29	17,50	3,24
№ 8 Ю-2	23,35	2,70	30,81	33,16	19,50	25,95	17,85
№ 10	31,98	9,56	39,34	19,56	24,48	21,21	6,86

Клон № 8 Ю-1, който се отличава с най-ниска стойност на вариационния коефициент за брой стъбла/растение се характеризира с най-добра стабилност на тегло семена/растение. Получените резултати доказват установената при клоновете тенденцията, че за признаците показали по-силна фенотипна проява, степента на вариране е по-голямо.

Анализът на резултатите за вариабилността на продуктивността на семена и признаците свързани с нея показва, че върху степента на фенотипната им проява съществено влияние оказват, както вътрешния фактор (генотип) и външния фактори (година), така и взаимодействието между тях.

III.3.9. Фенотипна корелация между признаците при потомства люцерна

Връзките между продуктивността на люцерната и признаците свързани със степента на нейната изява са важна генетико-селекционна характеристика на изследваните генетични ресурси.

Средните стойности на корелационните коефициенти между проучваните седем морфологични и генеративни признаци при клоновите потомства, за тригодишния период са посочени в таблици от 6 до 13.

Таблица 6.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон Приста 2

Признаци	Тегло семена/растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/растение	1						
Височина растение	0,60*	1					
Брой стъбла	0,51*	0,94*	1				
Брой съцветия	0,30	0,85*	0,97*	1			
Брой бобове	0,91*	0,96*	0,81*	0,68*	1		
Брой семена	0,54*	0,96*	0,99*	0,96*	0,84*	1	
Маса на 1000 семена	0,64*	0,98**	0,98*	0,93*	0,80	0,99*	1

* доказаност при $P=0.05$

Таблица 7.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 5 А5

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,96*	1					
Брой стъбла	0,73*	0,51*	1				
Брой съцветия	0,91*	0,77*	0,95*	1			
Брой бобове	0,61*	0,37	0,98*	0,88*	1		
Брой семена	0,97*	0,86*	0,88*	0,98*	0,79*	1	
Маса на 1000 семена	0,74*	0,89*	0,08	0,39*	-0,08	0,55*	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 8.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 5 А7

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,88*	1					
Брой стъбла	0,57*	0,09	1				
Брой съцветия	0,56*	0,09	0,99*	1			
Брой бобове	0,25	-0,25	0,94*	0,94*	1		
Брой семена	0,99*	0,84*	0,63*	0,62*	0,32*	1	
Маса на 1000 семена	0,24	-0,68*	0,66*	0,67*	0,88*	-0,17	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 9.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 325

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,69*	1					
Брой стъбла	0,39*	-0,40*	1				
Брой съцветия	0,45*	-0,34*	0,99*	1			
Брой бобове	0,71*	-0,02	0,92*	0,95*	1		
Брой семена	0,98*	0,54*	0,55*	0,61*	0,83*	1	
Маса на 1000 семена	0,02	-0,74*	0,91*	0,89*	0,69*	0,17	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 10.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 8 Ю-1

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,94*	1					
Брой стъбла	0,52*	0,20	1				
Брой съцветия	0,44*	0,11	0,99*	1			
Брой бобове	0,71*	0,44*	0,96*	0,94*	1		
Брой семена	0,75*	0,49*	0,95*	0,92*	0,99*	1	
Маса на 1000 семена	0,99*	0,97*	0,43*	0,35*	0,60*	0,68*	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 11.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 97

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,91*	1					
Брой стъбла	0,73*	0,39*	1				
Брой съцветия	0,66*	0,29	0,99*	1			
Брой бобове	0,48*	0,07	0,95*	0,97*	1		
Брой семена	0,98*	0,84*	0,83*	0,77*	0,60*	1	
Маса на 1000 семена	0,64*	0,90*	-0,06	-0,16	-0,38*	0,51*	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 12.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 8 Ю-2

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,91*	1					
Брой стъбла	0,24	-0,17	1				
Брой съцветия	0,22	-0,60*	0,89*	1			
Брой бобове	0,25	-0,62*	0,88*	0,99*	1		
Брой семена	0,31*	-0,67*	0,85*	0,99*	0,99*	1	
Маса на 1000 семена	0,87*	0,98*	-0,26	-0,66*	-0,69*	-0,73*	1

* доказаност при $P=0,05$

Таблица 13.

Корелации между продуктивността на семена и морфологични и генеративни признаци при клон № 10

Признаци	Тегло семена/ растение	Височина растение	Брой стъбла	Брой съцветия	Брой бобове	Брой семена	Маса на 1000 семена
Тегло семена/ растение	1						
Височина растение	0,96*	1					
Брой стъбла	0,08	0,35*	1				
Брой съцветия	0,18	0,10	0,97*	1			
Брой бобове	0,40*	0,63*	0,95*	0,83*	1		
Брой семена	0,30	-0,03	0,93*	0,99*	0,76*	1	
Маса на 1000 семена	0,99*	0,97*	0,12	-0,14	0,44*	-0,27	1

* доказаност при $P=0,05$

Резултатите от извършения корелационен анализ показват, че продуктивността на семена при всички клонове е в силна положителна връзка с морфологичния признак височина на растенията. Аналогични резултати са получени и по отношение на връзката на тегло семена/растение с брой стъбла. Тези данни доказват значимостта на морфологичните признаци при определяне на продуктивността при люцерната и обясняват получените резултати за ефекта на варирането на признака брой стъбла/растение върху стабилността на продуктивността на семена.

Генеративните признаци брой съцветия на едно стъбло, брой бобове на едно съцветие и брой семена в един боб са показали тенденция за съществена корелация с продуктивността на семена. Стойностите на корелационните коефициенти за продуктивност на семена и брой съцветия на едно стъбло показват от слаба положителна ($r=0,18$) за № 10 до силна положителна ($r=0,91$) за № 5 А5 връзка между двата признака. От резултатите на корелационния анализ се вижда, че за всички клонове е отчетена силна положителна фенотипна корелация между тегло семена/растение и брой бобове/съцветие, с изключение на № 8Ю-2 и № 5А 5 ($r=0,25$), за които е установена слаба положителна връзка. Стойностите на корелационните коефициенти при всички клонове показват, силна положителна връзка между признака брой семена в един боб и тегло семена/растение. Установените фенотипни корелационни зависимости показват, че отборът за увеличаване броя на бобовете в едно съцветие и броя на семената в боб би имал за резултат повишаване на семедобивния потенциал.

По отношение на взаимовръзките между признаците, разглеждани като елементи на продуктивността на семена, установените за проучваните клонове корелационни коефициенти показват известни различия. От отчетените стойности се вижда, че между брой семена в боб и маса на 1000 семена корелацията е от силна отрицателна ($r=-0,73$) за клон 8 Ю-1 до силна положителна ($r=0,51$) за № 97. Подобни съществени различия са отчетени и за връзката между височина на стъблата и брой съцветия/стъбло, брой бобове/съцветие и брой семена/боб. Установена е и силна положителна взаимовръзка между брой съцветия/стъбло с брой бобове/съцветие и брой семена/боб. Обобщавайки получените данни може да се каже, че определянето ефекта на морфологичните и генеративните признаци върху продуктивността на семена, както и взаимовръзките между тях са важни при отбор на генотипове за добив на семена. Анализът на резултатите, за проучваните клонови потомства в условията на ограничено свободно опрашване (поликрос) показват, че те се характеризират с добър потенциал за добив на семена, който е в положителна корелация с важни генеративни и морфологични признаци включени в изследването.

Направените изводи дават основание проучваните клонове да бъдат включени в следващи тестове за изследване на техните потомства, с цел синтез на нова синтетична

популация. Изключение прави клон Обнова 10, който и в трите години на изследване не е формирал бобове и не са получени семена. Този резултат доказва, че и при еднократно принудителното самоопрашване на люцерната са възможни депресивни явления.

III. 4. Изследване на потомствата на елитни клонове люцерна и синтез на нова синтетична популация.

Според Sengul (2002) продуктивността на люцерната може да бъде описана чрез три основни компонента: височина на растенията, брой стъбла и продуктивност на растение.



Снимка 1. Полски опит за изпитване потомствата на клонове люцерна

III.4.1. Естествена височина на растенията (височина на тревостоя) при потомства люцерна.

Обобщените данни от четиригодишното проучване показват, че разликите в стойностите за естествената височината на растенията са в по-широки граници по години, отколкото между проучваните потомства (табл. 14).

Таблица 14.

Естествена височина на растенията на потомства люцерна, за периода 2002-2005 г.

Потомства люцерна	Височина на тревостоя, cm				
	2002	2003	2004	2005	Средно
Приста 2	41,00	64,50	70,75	44,00	55,06 e
№ 5 A5	41,50	75,25	72,75	49,00	59,63 a
№ 5 A7	42,00	71,00	71,25	47,00	57,81 bc
№ 325	44,00	68,50	70,00	45,00	56,88 cd
№ 8 Ю-1	41,50	71,25	70,75	46,50	57,56 c
№ 97	41,00	70,00	72,50	44,50	57,00 cd
№ 8 Ю-2	42,50	70,75	73,00	48,25	58,63 b
№ 10	40,00	68,75	70,50	46,75	56,50 d
Средно	41,83	69,83	71,41	46,56	57,38
				SE	0,97

LSD 99,5% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Установява се, че най-силна фенотипна проява на признака е показало потомство № 5 A5 (59,63 cm), следвано от № 8 Ю-2 (58,63 cm).

Статистическият анализ на данните за периода на проучване сочи, че потомства се разпределят в пет хомогенни групи, с доказано най-силна степен на фенотипна проява на естествената височина на растенията за № 5 A5.

III.4.2. Плътност на тревостоя (брой стъбла на m²) при потомства люцерна.

По отношение на признака плътност на тревостоя данните от настоящето проучване показват различия във фенотипната му изява, по подрасти, по години и между проучваните потомства.

Осреднените данни за периода на проучване сочат, че при всички потомства стойностите за признака брой стъбла на единица площ се увеличават от първата, към трета година и намалява през четвъртата вегетация (табл. 15). При потомствата, по подрасти, са наблюдавани също отклонения в степента на експресия на гените контролиращи признака.

Резултатите от настоящото изследване показват, че потомствата на тези елитни клонове, които се отличават с висок потенциал за брой стъбла/растение, са формирали най-плътни тревостои, което от своя страна доказва ефекта на генотипа върху стъблообразуването.

За периода на проучване, по отношение на признака плътност на тревостоя е установено достоверно превишение на № 8 Ю-1 (656,31 бр. стъбла), спрямо останалите потомства. Може да се каже, че отчетените стойности за признака при № 10 (604,19 бр.) чертаят тенденция за висок генетичен потенциал на потомството.

Таблица 15.

Плътност на тревостоя на потомства люцерна за периода 2002-2005 г.

Потомства люцерна	Брой стъбла на m ²				Средно
	2002	2003	2004	2005	
Приста 2	428,50	534,75	676,25	369,00	502,13 d
№ 5 А5	505,00	616,00	756,00	437,50	578,63 c
№ 5 А7	490,00	600,50	777,25	446,75	578,63 c
№ 325	485,00	608,25	811,75	446,25	587,81 bc
№ 8 Ю-1	475,00	610,75	960,50	579,00	656,31 a
№ 97	495,00	598,00	752,50	435,00	570,13 c
№ 8 Ю-2	505,00	574,25	781,00	436,25	574,13 c
№ 10	507,50	574,25	812,25	522,75	604,19 b
Средно	486,38	607,00	768,50	461,00	578,37
				SE	27,81

LSD 99,5% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Данните за разликите в стойностите за брой стъбла на единица площ ни дават основание да потвърдим резултатите от други проучвания, цитирани в настоящото изследване, за ефекта на връзката генотип x среда върху фенотипната изява на признака.

III.4.3. Продуктивност на фураж на потомства люцерна

Данните за продуктивния потенциал на потомствата за периода на проучване са представени на таблица 16. Обобщените резултатите сочат значителни различия в добивите на суха маса – от 235,16 kg da⁻¹ (средно за потомствата) през първата вегетация до 1907,65 kg da⁻¹ през третата.

Таблица 16.

Продуктивност на фураж на потомства люцерна за периода 2002-2005 г.

Потомства люцерна	Добив суха маса, kg da ⁻¹				Средно
	2002	2003	2004	2005	
Приста 2	212,00	974,80	1872,30	1302,00	1090,28 c
№ 5 А5	236,00	1169,30	1960,60	1705,00	1267,73 a
№ 5 А7	258,75	1093,30	2031,90	1621,00	1251,24 a
№ 325	282,30	970,60	1883,80	1502,00	1159,68 bc
№ 8 Ю-1	241,75	1023,10	1945,30	1564,00	1193,54 ab
№ 97	215,75	966,00	1848,80	1515,00	1136,40 bc
№ 8 Ю-2	243,25	1067,50	1944,70	1570,00	1206,36 ab
№ 10	191,50	897,60	1773,80	1459,00	1090,48 c
Средно	235,16	1020,28	1907,65	1534,75	1174,46
	SE				99,50

LSD 99,5% - стойностите с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Отчетените стойности за потомствата на клоновете са сравнително близки до средната стойност на признака за четиригодишния период (1174,46 kg da⁻¹). Може да се каже, че проучваните потомства са с добра фенотипна изява на признака и относително изравнени продуктивни възможности. Изключение правят потомствата на клоновете Приста 2 и № 10, открояващи се с по-слаба продуктивност на фураж. Най-висок среден годишен добив на суха маса е установен за № 5 А5, № 5 А7, № 8 Ю-2 и № 8 Ю-1, съответно 1267,73 kg da⁻¹; 1251,24 kg da⁻¹; 1206,36 kg da⁻¹ и 1193,54 kg da⁻¹.

Според цялостната оценка на данните за продуктивността на фураж, определяща стопанската значимост на културата, посочените потомства могат да бъдат определени с по-добра комбинативна способност и успешно да бъдат използвани, като родителски компоненти на нова синтетична популация люцерна.

III.4.4. Съдържание на суров протеин в сухата маса на потомства люцерна

Съдържанието на суров протеин в сухата маса е един от най-важните индикатори за качеството на люцерновия фураж. Средните стойности за суровия протеин в сухата маса показват, че за периода на проучване най-висока концентрация е установена за потомствата № 10 и Приста 2, съответно 20,56% и 20,50%.

Таблица 17.

Съдържание на суров протеин при потомствата на клонове люцерна

Потомства люцерна	Съдържание на суров протеин, %				
	2002	2003	2004	2005	Средно
Приста 2	20,75 a	20,11 a	21,28 a	19,84 a	20,50 a
№ 5 A5	20,26 a	19,72 b	19,76 cd	19,44 a	19,80 c
№ 5 A7	19,31 b	20,18 a	20,02 c	19,26 ab	19,69 c
№ 325	20,76 a	20,04 ab	20,25 bc	19,40 ab	20,10 b
№ 8 Ю-1	20,31 a	20,23 a	20,75 ab	19,55 a	20,21 b
№ 97	20,45 a	20,27 a	21,19 a	19,70 a	20,11 b
№ 8 Ю-2	20,06 a	19,30 c	18,25 e	18,69 b	19,08 d
№ 10	20,65 a	20,44 a	21,25 a	19,88 a	20,56 a
Средно	20,23	20,04	20,34	19,40	20,01
SE	0,71	0,37	0,61	0,71	0,21

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

По отношение съдържанието на суров протеин, Ivanov (1980) класифицира сортовете люцерна в три групи, както следва: сортове с високо съдържание (над 20%), сортове със средно съдържание (18 – 20%) и с ниско (под 18%). Съгласно тази класификация пет от проучваните потомства (№ 10, Приста 2, № 325, № 97 и № 8 Ю-1) попадат в групата с висока концентрация на суров протеин, а останалите три в междинната група.

III.4.5. Фенотипно вариране на признаците при потомства люцерна

За периода на проучване са установени значителни разлики във фенотипната изява на изследваните признаци. Стойностите на вариационните коефициенти показват, че през първата година с най-слаба вариабилност по отношение на естествената височина на растенията се отличава потомство № 97, а с по-висока № 10, съответно CV = 1,01% и CV = 2,23% (табл. 18).

Таблица 18.

Вариационни коефициенти за признака естествена височина на растенията

Вариационни коефициенти за признака в проучваните потомства								
	Приста 2	№ 5 A5	№ 5 A7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	№ 8 Ю-2	№ 10
2002								
CV,%	2,16	1,56	1,62	1,95	1,97	1,01	2,71	2,23
2003								
CV,%	2,10	2,32	1,73	0,71	0,56	1,4	2,07	2,57
2004								
CV,%	2,14	2,95	0,60	1,88	1,05	0,59	2,06	1,9
2005								
CV,%	3,22	3,08	1,2	0,62	1,56	2,00	2,01	1,31
Вариационни коефициенти за признака между потомствата								
	2002	2003	2004	2005				
CV%	2,86	4,35	1,61	3,83				
Вариационни коефициенти за признака по години								
	2002	2003	2004	2005				
CV%	6,58	29,13	24,14	47,22				

През следващите години с по-добра стабилност на признака се характеризират № 325 и № 8 Ю-1 (втора), № 5 А5 (трета) и № 325 (четвърта). Може да се каже, че варирането на фенотипната изява на признака за всички проучвани потомства е слабо (под 10%) и в сравнително близки граници през годините. От получените резултати се вижда, че височината на тревостоя варира по-силно през годините, в сравнение с варирането в потомствата и между тях.

В настоящото проучване най-нисък коефициент на фенотипно вариране на признака между потомствата е установен през третата вегетация ($CV = 1,61\%$). Признакът е показал най-слаба вариабилност ($CV = 6,58\%$) в годината на създаване на опита, а най-висока ($CV = 47,22\%$) през последната година.

По отношение на признака плътност на тревостоя са наблюдавани различия във фенотипната му изява, по години, в проучваните потомства и между тях (табл. 19).

Таблица 19.

Вариационни коефициенти за признака плътност на тревостоя

Вариационни коефициенти за признака в проучваните потомства								
	Приста 2	№ 5 А5	№ 5 А7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	№ 8 Ю-2	№ 10
2002								
CV,%	8,44	7,71	7,83	7,19	3,32	5,77	4,02	5,87
2003								
CV,%	2,62	5,31	3,12	2,93	3,44	3,21	3,07	5,77
2004								
CV,%	2,52	7,83	5,65	3,53	2,50	4,31	2,4	3,52
2005								
CV,%	6,58	7,20	8,40	7,19	2,86	2,32	5,34	3,75
Вариационни коефициенти за признака между потомствата								
	2002		2003		2004		2005	
CV,%	7,45		5,98		10,25		13,91	
Вариационни коефициенти за признака по години								
	2002		2003		2004		2005	
CV,%	22,14		18,84		36,12		22,03	

Тенденцията за по-значително вариране на височина на тревостоя през годините, отколкото в потомствата и между тях се наблюдава и при признака плътност на тревостоя. Данните показват силно вариране на брой стъбла на единица площ през годините на проучване ($CV > 20\%$), с изключение на втората година, през която е определена средна степен на вариабилност ($CV = 18,84\%$). Установено е също, че между проучваните потомства броят на стъблата на m^2 варира в по-силна степен, в сравнение с естествена височина на растенията. Стойностите на коефициентите за фенотипното вариране, през първата година, показват най-добра стабилност на признака за потомство № 8 Ю-1 ($CV = 3,32\%$), следвано от № 8 Ю-2 ($CV = 4,02\%$). Тази тенденция се запазва и през следващите години. Може да се каже, че естествена височина на растенията и потенциалът за стъблообразуване са количествени признаци, чиято степен на чувствителност или отговор към условията на средата се определя от генетичния характер на отделното растение или на популацията от растения.

По отношение на добив суха маса, стойностите на вариационните коефициенти за годините на проучване определят варирането на признака в потомствата като слабо (табл. 20). Данните показват сравнително по-силно фенотипно вариране на признака в потомствата през първата вегетация, в границата от ($CV = 4,02\%$) до ($CV = 9,70\%$), съответно за № 97 и № 8 Ю -1.

За периода на проучване между потомствата са установени също ниски коефициенти на фенотипното вариране на добив суха маса, с изключение на първата година, когато признакът е показал средна степен на вариабилност ($CV = 12,14\%$). Аналогично с резултатите за варирането на височината на растенията и плътността на тревостоя, разглежданият признак варира по-значително през годините, отколкото в потомствата и

между тях, с изключение на първата вегетация. Най-висок вариационен коефициент за периода на проучването е установен през втората година ($CV = 55,80\%$), а най-добра стабилност на признака през първата ($CV = 11,47\%$).

Таблица 20.

Вариационни коефициенти за добив суха маса

Вариационни коефициенти за признака в проучваните потомства								
	Приста 2	№ 5 A5	№ 5 A7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	№ 8 Ю-2	№ 10
2002								
CV, %	7,19	8,83	5,87	9,15	9,7	4,7	9,5	5,92
2003								
CV, %	2,03	2,14	4,13	6,70	2,2	8,75	4,65	2,85
2004								
CV, %	2,28	8,21	4,09	2,06	2,98	3,9	3,04	3,82
2005								
CV, %	3,69	8,8	2,26	3,24	2,46	3,17	2,37	2,63
Вариационни коефициенти за признака между потомствата								
	2002		2003		2004		2005	
CV, %	12,14		8,47		4,17		7,61	
Вариационни коефициенти за признака по години								
	2002		2003		2004		2005	
CV, %	11,47		55,80		30,39		55,04	

От данните представени в таблица 21 се вижда, че съдържанието на суров протеин варира в сравнително еднаква степен между потомствата и при потомствата за годините на проучване. Отчетените стойности на вариационните коефициенти показват, че между потомствата признакът е вариал най-слабо през втората вегетация и най-силно през третата, съответно $CV = 1,81\%$ и $CV = 5,04\%$. Аналогични резултати, относно фенотипното вариране на суровия протеин в зависимост от сорта, са установени от Strbanovic et al. (2017).

Таблица 21.

Вариационни коефициенти за съдържание на суров протеин в сухата маса

Вариационни коефициенти за признака при потомствата за годините на проучване									
	Приста 2	№ 5 A5	№ 5 A7	№ 325	№ 8 Ю-1	№ 97	№ 8 Ю-2	№ 10	
CV, %	3,16	1,72	2,41	2,08	2,45	4,11	4,12	2,77	
Вариационни коефициенти за признака между потомствата									
	2002		2003		2004		2005		
CV, %	2,35		1,81		5,04		1,96		
2002-2005									
CV, %	2,44								

Може да се каже, че варирането на фенотипната проява на концентрацията на суров протеин при F1 потомствата на клоновете, през годините на проучване, е слабо (под 10%). При четири от тях (№ 325, № 5 A7, № 8 Ю-1 и № 10) стойностите на вариационните коефициенти са в сравнително близки граници, от $CV = 2,08\%$ (№ 325) до $CV = 2,77\%$ (№ 10). Най-стабилна фенотипна проява на признака е установена за № 5 A5 (1,72%). Най-висока вариабилност по отношение съдържанието на суров протеин са показали потомствата № 8 Ю-2 ($CV = 4,12\%$) и № 97 ($CV = 4,11\%$).

III.4.6. Фенотипна корелация между признаците при потомства люцерна

Резултатите за фенотипната корелация показват, че силата на връзката между добива на суха маса и морфологичните признаци естествена височина на растенията и плътност на тревостоя се запазва през годините на проучването (табл. 22). През първата вегетация между добива на суха маса и признака естествена височина на растенията е установена силна корелация ($r = 0,94^{**}$). От данните в таблица 35 се вижда, че броят на стъблата/ m^2 не е оказал влияние върху формирания добив суха маса ($r = 0,04$). В следващата година резултатите за връзката на морфологичните признаци с добива на суха маса са аналогични с тези от първата година. Стойностите на корелационните коефициенти, през третата вегетация на потомствата, показват средна по сила положителна връзка ($r = 0,40^{*}$) между

продуктивността на фураж и плътността на тревостоя и слаба ($r = 0,31$) с височината на растенията.

Таблица 22.

Фенотипна корелация между продуктивност на фураж, естествена височина на растенията и брой стъбла при потомства люцерна

Признаци	Добив суха маса	Брой стъбла/m ²	Височина тревостой
2002			
Добив суха маса	1		
Брой стъбла/m ²	0,04	1	
Височина тревостой	0,94**	0,09	1
2003			
Добив суха маса	1		
Брой стъбла/m ²	0,05	1	
Височина тревостой	0,75**	0,34*	1
2004			
Добив суха маса	1		
Брой стъбла/m ²	0,40*	1	
Височина тревостой	0,31	0,13	1
2005			
Добив суха маса	1		
Брой стъбла/m ²	0,28	1	
Височина тревостой	0,79**	0,30	1

** , * доказаност, съответно при $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,05$

През 2004 г. характеризираща се с валежи близки до нормата и равномерно разпределени през вегетацията потомствата са формирали най-голямо количество и по-добре облистени стъбла, на което вероятно се дължи и по-големия ефект на признака върху добива на суха маса. Установената фенотипна корелация между проучваните признаци през последната година доказват силната положителна връзка ($r = 0,79^{**}$) на добива на суха маса с височината на тревостоя и слабата зависимост ($r = 0,28$) с броя на стъблата на единица площ.

С цел да се проучи връзката между селекционните материали е направен анализ на фенотипните корелации между частично инцухтираните линии, техните клонови потомства и F₁ потомствата по признаците продуктивност на суха маса, продуктивност на семена, брой стъбла/растение, брой стъбла на единица площ, естествена височина/растение. Данните в таблица 23 показват, че височината на растенията при самоопрашените линии е в силна положителна връзка ($r=0,89^{**}$) с височината на растенията при клоновите потомства и в средна положителна корелация ($r = 0,47^{*}$) с височината на растенията в F₁ потомство.

Таблица 23.

Корелационни коефициенти за признака височина на растенията при S₁ линии, клонови потомства и F₁ потомства

	S ₁ линии	Клонови потомства	F ₁ потомства
S ₁ линии	1		
Клонови потомства	0,89**	1	
F ₁ потомства	0,47*	0,33	1

** , * доказаност, съответно при $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,05$

От резултатите на корелационния анализ се вижда, че признакът брой стъбла/растение при инцухтираните линии корелира със средна степен с брой стъбла/растение при клоновите потомства ($r=0,42$) и е в слаба зависимост с брой стъбла/m² на F₁ потомствата ($r=0,10$) (табл. 24). Установена е и средна положителна връзка между брой стъбла/растение при клоновите потомства с брой стъбла/m² на F₁ потомствата ($r=0,48$).

Коефициентите на фенотипна корелация, представени на таблица 25 показват, че по отношение продуктивността на суха маса и семена е установена средна положителна корелация между тегло/растение при инцухтираните линии и добив суха маса при F₁ потомствата ($r=0,48$).

Таблица 24.

Корелационни коефициенти за признаците брой стъбла/растение и брой стъбла/м² при S₁ линии, клонови потомства и F₁ потомства

	S ₁ линии брой стъбла/растение	Клонови потомства брой стъбла/растение	F ₁ потомство брой стъбла/м ²
S ₁ линии брой стъбла/растение	1		
Клонови потомства брой стъбла/растение	0,42*	1	
F ₁ потомство брой стъбла/м ²	0,10	0,48*	1

** , * доказаност, съответно при P≤0.01 и P≤0.05

Таблица 25.

Корелационни коефициенти за продуктивността на суха маса и семена между S₁ линии, клонови потомства и F₁ потомства

	S ₁ линии тегло /растение	Клонови потомства тегло семена/растение	F ₁ потомство добив суха маса
S ₁ линии тегло /растение	1		
Клонови потомства тегло семена/растение	0,19	1	
F ₁ потомство добив суха маса	0,48*	0,11	1

** , * доказаност, съответно при P≤0,01 и P≤0,05

Резултатите от направените проучвания ни дават основание да смятаме, че потомствата на клоновете № 5 А5, № 5 А7, № 8 Ю-2 и № 8 Ю-1 са с висок генетичен потенциал за продуктивност на суха маса. По отношение на признаците, които я определят с висока фенотипна проява за височина на тревостоя се открояват № 5 А5 и № 8 Ю-2, а за плътност на тревостоя № 8 Ю-1 и № 10. Пег потомства – Приста 2, № 10, № 97, № 325 и № 8 Ю-1 са с високо съдържание на протеин в сухата маса (над 20%). Може да се каже, че потомствата са с добра комбинативна способност по съответните признаци и могат да бъдат използвани като родителски компоненти за синтез на нова синтетична популация люцерна.

III.5. Конкурсно сортоизпитване по биологични и стопански качества на нова синтетична популация люцерна.



Снимка 2. Конкурсен сортов опит за изпитване на синтетични популации люцерна

III.5.1. Естествена височина на растенията (височина на тревостоя).

Обобщените данни за периода на проучване, отразени в таблица 26, показват статистически доказани разлики между синтетичните популации, по отношение височина на тревостоя.

Таблица 26.

Естествена височина на растенията на синтетични популации люцерна за периода 2007-2009 г.

Синтетични популации	Височина на тревостоя, cm			
	2007	2008	2009	Средно
Приста 2	53,4 c	62,8 b	63,4 c	59,9 c
Syn ₁ -72	50,0 d	61,3 b	64,1 bc	58,5 d
Syn ₁ -73	49,9 d	62,7 b	63,5 c	58,7 d
MM	40,6 f	52,7 c	53,8 e	49,0 f
6R88	48,3 e	66,9 a	63,9 c	59,7 c
Ос/ММ	56,8 b	65,4 a	66,0 a	62,7 b
SS №7	58,6 a	66,9 a	65,6 ab	63,7 a
СП ₀₅	49,8 d	61,8 b	60,2 d	57,3 e
Средно	50,9	62,7	62,6	58,7
SE	1,96	1,49	1,39	1,56

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

С най-висок потенциал по отношение височина на тревостоя се отличава SS №7 (63,7 cm), превишавайки достоверно стандарта Приста 2 (59,9 cm) и останалите популации, обект на изследването.

Съпоставката на резултатите от изведените изследвания на клоновете, техните F1 потомства и конкурсното сортоизпитване показва, че при синтетичната популация SS №7 е установена по-висока стойност за височина на растенията (63,7 cm), спрямо средните за F1 потомства и за клоновете, съответно 57,4 cm и 54,5 cm.

Получените резултати ни дават основание да смятаме, че очертаната тенденция за добра комбинативна способност на родителските компоненти на SS №7 по отношение на признака височина на тревостоя се потвърждава.

III.5.2. Плътност на тревостоя на синтетични популации люцерна.

Анализът на резултатите за периода на проучване показва, че най-голямо количество стъбла/m² са формирали синтетичните популации SS №7 (580,86 бр.) и Syn1-73 (528,28 бр.) (табл. 27).

Таблица 27.

Плътност на тревостоя на синтетични популации люцерна за периода 2007-2009 г.

Синтетични популации	Брой стъбла на единица площ (m ²)			
	2007	2008	2009	Средно
Приста 2	451,75 de	578,25 de	479,33 abc	503,11 cd
Syn ₁ -72	437,50 e	589,00 cde	496,67 ab	507,73 bc
Syn ₁ -72	476,50 bc	661,00 ab	447,33 c	528,28 b
MM	435,00 e	612,50 cd	466,67 bc	504,73 cd
6R88	490,00 b	605,00 cd	470,67 bc	521,89 bc
Ос/ММ	453,50 cd	628,50 bc	462,00 bc	514,67 bc
SS №7	550,00 a	686,25 a	506,33 a	580,86 a
СП ₀₅	431,00 e	548,50 e	474,67 abc	484,73 d
Средно	465,65	613,63	475,46	518,25
SE	14,08	16,15	6,67	10,25

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

Популацията SS №7, както по години, така и средно за периода на проучване, достоверно превишава по стойности на признака стандарта Приста 2 и останалите популации. Данните от изведените изследвания на потомствата на клоновете и синтетичната популация SS №7, по отношение на признака плътност на тревостоя показват, че установената стойност за брой стъбла/m² при SS №7 (580,86 бр.), се изравнява със средната за F1 потомствата (578,37 бр.).

Получените резултати и техният анализ ни дават основание да смятаме, че родителските компоненти на SS №7 са с добра комбинативна способност по отношение на признака.

III.5.3. Добив суха маса на синтетични популации люцерна

Данните за фенотипната изява на генетичния потенциал за добив на фураж, показват значително вариране на признака по години и между синтетичните популации. Най-ниски средни добиви за периода на проучване са установени за синтетичните популации MM (868,58 kg da⁻¹) и СП₀₅ (896,75 kg da⁻¹) (табл. 28). Останалите проучвани синтетични популации са със сравнително изравнени продуктивни възможности.

Таблица 28.

Добив суха маса на синтетични популации люцерна за периода 2007-2009 г.

Синтетични популации	Добив суха маса, kg da ⁻¹				
	2007	2008	2009	Средно	% към Приста 2
Приста 2	979 b	1350,50 b	981,75 bc	1103,75 b	100,00
Syn ₁ -72	892 bc	1291,00 bc	862,25 d	1015,08 c	91,96
Syn ₁ -72	981 b	1296,25 bc	853,50 d	1043,58 bc	94,51
MM	693 e	1163,00 d	749,75 e	868,58 d	78,72
6R88	885 bc	1300,00 bc	904,25 cd	1029,75 c	93,45
Ос/MM	823 cd	1367,50 b	1051,75 ab	1080,75 bc	97,61
SS №7	1079 a	1498,00 a	1125,50 a	1234,17 a	111,82
СП ₀₅	736 de	1227,00 cd	727,25 e	896,75 d	82,30
Средно	883,5	1350,50	981,75	1071,92	
SE	46,03	55,23	49,38	40,95	

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

По убедителен начин отчетените стойности показват, че и през трите години популацията SS №7 е формирала най-високи годишни добиви суха маса. От данните се вижда също, че за периода на проучване SS №7 достоверно превишава стандарта Приста 2 с 11,82% по-висок среден годишен добив.

При съпоставяне на резултатите за продуктивността на фураж на синтетичната популация SS №7 и F1 потомствата се установява, че SS №7 е с 5,19% по-висок добив на суха маса (1234,17 kg da⁻¹), в сравнение с отчетения среден добив за F1 потомствата (1174,46 kg da⁻¹).

III.5.4. Добив на семена на синтетични популации люцерна

Анализът на резултатите за периода на проучване показва, че между синтетичните популации добивът на семена варира в сравнително тесни граници от 30,23 kg da⁻¹ за MM до 40,98 kg da⁻¹ за Syn₁-73 (табл. 29). Висока фенотипна проява на признака се установява и за популациите Syn₁-72 и SS №7, формирали добив на семена, съответно 38,37 kg da⁻¹ и 38,33 kg da⁻¹. Отчетените превишения спрямо стандарта Приста 2 не са статистически доказани.

Таблица 29.

Добив на семена на синтетични популации люцерна за периода 2007-2009 г.

Синтетични популации	Добив на семена, kg da ⁻¹				
	2007	2008	2009	Средно	% към Приста 2
Приста 2	9,90 bcd	63,33 ab	39,50 a	37,58 a	100,00
Syn ₁ -72	9,80 bcd	66,00 ab	39,30 a	38,37 a	102,09
Syn ₁ -73	15,80 a	72,33 a	34,80 a	40,98 a	109,04
ММ	7,40 cd	51,00 b	32,30 a	30,23 b	80,45
6R88	8,30 d	62,33 ab	35,30 a	35,31 ab	93,96
Ос/ММ	9,10 bcd	63,33 ab	38,00 a	36,81 a	97,95
SS №7	12,00 b	65,00 ab	38,00 a	38,33 a	102,00
СП ₀₅	11,20 bc	57,00 ab	40,00 a	36,07 ab	95,97
Средно	10,44	62,54	37,15	36,71	
SE	2,99	17,94	10,10	7,22	

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

III.5.5. Съдържание на суров протеин на синтетични популации люцерна

Средните стойности за съдържанието на суров протеин в сухата маса показват, че за периода на проучване максимална концентрацията е установена за Syn₁-73 и SS №7, съответно 20,54% и 20,50% (табл. 30).

Таблица 30.

Съдържание на суров протеин в сухата маса при синтетични популации люцерна за периода 2007-2009 г.

Синтетични популации	Съдържание на суров протеин, %			
	2007	2008	2009	Средно
Приста 2	19,50 c	20,81 a	18,69 d	19,67 c
Syn ₁ -72	22,13 ab	19,38 de	19,69 b	20,40 ab
Syn ₁ -73	20,88 d	20,50 ab	20,25 a	20,54 a
ММ	22,44 a	19,63 cd	19,25 c	20,44 ab
6R88	21,13 d	20,06 bc	19,75 b	20,31 b
Ос/ММ	21,56 c	19,94 c	18,00 e	19,83 c
SS №7	21,63 c	19,63 cd	20,25 a	20,50 a
СП ₀₅	22,00 b	19,13 e	19,75 b	20,29 b
Средно	21,41	19,89	19,45	20,25
SE	0,35	0,47	0,42	0,17

LSD 99,5% - стойностите в колоните с една и съща буква нямат доказаност на разликите

С по-ниско съдържание, под 20%, се характеризират Приста 2 и Ос/ММ. Получените резултати показват, че относно признака популациите се разпределят в три хомогенни групи, с доказано по-висока фенотипна проява спрямо стандарта Приста 2, с изключение на Ос/ММ.

Обобщеният анализ на данните сочи, че за синтетичната популация SS №7 е установена по-висока концентрация на суров протеин (20,54%), в сравнение със средната стойност за елитните потомства (20,01%), нейни родителски компоненти, което подкрепя очертаната тенденция за тяхната добра комбинативна способност относно признака.

От цялостната оценка на данните от конкурсното сортоизпитване се установява, че синтетичната популация SS №7 се отличава с висок генетичен потенциал за добив на фураж и семена и за основните структурни компоненти, които ги определят. Новата популация - SS №7 се характеризира и с високи възможности в степента на фенотипна проява на признака съдържание на суров протеин.

Заклучение

Заклученителният анализ на данните за включените в проучването селекционни материали показва, че отбраните частично инцухтираните линии от ранната група са фертилни и техните клонови потомства, в условия на ограничено свободно опрашване (поликрос), са с добра продуктивност на семена. Получените резултати дават основание да смятаме също, че отбраните образци люцерна се характеризират с ниски нива на инbredна депресия, което е важен критерий в селекцията на културата. Pandey et al. (2012) също смятат, че самоопрашването е най-ефективният начин, както за изследване на генетичния товар в люцерната, така и за отбор на толерантни на инбридинг селекционни материали.

От елитните потомства, създадени при ограничено свободно опрашване, № 5 А5, № 5 А7, № 8 Ю-2 и № 8 Ю-1 са с доказано висок генетичен потенциал за продуктивност на суха маса. По отношение на признаците, които я определят с висока фенотипна проява за височина на тревостоя се открояват № 5 А5 и № 8 Ю-2, а за плътност на тревостоя № 8 Ю-1 и № 10. Пет елитни потомства – Приста 2, № 10, № 97, № 325 и № 8 Ю-1 са с високо съдържание на протеин в сухата маса (над 20%). Може да се каже, че потомствата са с добра комбинативна способност по съответните признаци и могат да бъдат използвани като родителски компоненти за синтез на нова синтетична популация. Получените резултати доказват, че изпитването на потомствата дава ценна информация за генетичната ценност на родителските компоненти и за провеждането на ефективен отбор, и е важна стъпка в селекционните програми за създаване на синтетични сортове (Rotili et al., 1999). Авторите също обсъждат изпитването на потомствата и реконструкцията на хетерозиготността на частично самоопрашените линии.

Съпоставяйки резултатите за добив на суха маса, височина на тревостоя, плътност на тревостоя и съдържание на суров протеин, установени за проучваните елитни клонове, потомствата на клоновете (F 1) и синтетичната популация SS №7 се вижда, че по отношение естествена височина на растенията SS №7 е с по-силна фенотипна проява на признака, спрямо елитните потомства и клоновите потомства, а по количество формирани стъбла на единица площ, се изравнява със средната стойност за признака установена за потомствата на елитните клонове. По отношение добив на суха маса и концентрация на суров протеин SS №7 превишава средните стойности за елитните потомства, съответно с 5,13% и 2,65%. Получените резултати потвърждават тенденцията, че проучваните потомства на елитните клонове, родителски компоненти на SS №7, са с добра комбинативна способност по определени признаци.

Дефинираните изводи от заключителния анализ на данните ни дадоха основание да представим синтетичната популация SS №7 за държавно сортоизпитване в ИАСАС, София за признаването ѝ като нов сорт люцерна под наименованието Приста 5.



Снимка 3. Синтетична популация люцерна SS №7 (сега сорт Приста 5)

Растенията на синтетичната популация SS №7 са високи 70-79 cm, с изправен хабитус и формират добре разклонени и облистени стъбла. SS №7 е по-силно разклонен от сортовете стандарти Приста 2 и Плевен 6, но е по-нисък от Плевен 6. Цветът на листата е зелен, дължината на средното листче е 2,6 cm, а ширината – 1,0 cm. Съцветието е от светлолилаво до тъмнолилаво. Началото на цъфтежа започва рано. Популацията се характеризира с голяма дълготрайност, като посевите могат да се отглеждат в продължение на 4 и повече години, запазвайки своята добра гарнираност.

Новата синтетичната популация SS №7 е проучена по отношение на биологични и стопански качества (БСК) и по признаците за различимост, хомогенност и стабилност (РХС) в териториалните звена за сортоизпитване (ТЗС) на ИАСАС (Пловдив и Самоводене – при поливни условия, Селановци и Павликени – при неполивни). През годините от изпитването за БСК, SS № 7 показва статистически доказани положителни резултати по добив на фураж спрямо стандарта (средна стойност между сортовете Плевен 6 и Приста 2). Потвърди се и основните характеристики от описанието на популацията по признаците за РХС, в резултат на което през 2014 г. е издаден сертификат № 11033 от Патентно ведомство на Р. България за нов сорт люцерна – сорт Приста 5.

От 2014 г. сортът е вписан в Официалната сортова листа на страната и ежегодно в ИЗС „Образцов Чифлик”, Русе се произвеждат различни категории (предбазови, базови, сертифицирани) семена с цел сортоподдържане и търговия.

IV. ИЗВОДИ

1. Частичното инцухтиране на генотипове люцерна води до ниска фертилност и до нива на признака близки до самонесъвместимост. След отбор по стопански ценни признаци, най-добрите могат да бъдат използвани в селекционно-подобрителната работа при културата.
2. По отношение на признаците височина на растенията, брой стъбла на растение и продуктивност на фураж, характеризиращи жизнеността на проучваните 23 частично инцухтирани линии, гените които ги контролират са проявили висока фенотипна експресия при 12 линии люцерна (№ 5 А5, № 10, № 8 Ю-1, № 8 Ю-2, № 5 А7, Приста 2, Обнова 10, № 325 и № 97 – раноцъфтящи; KS 153 - средно раноцъфтяща и ВН 330 и № 5 А108 – късноцъфтящи).
3. Клоновите потомства на раноцъфтящите самоопрашени линии люцерна в условия на ограничено свободно опрашване (поликрос), показват различна фенотипна проява на признаците. С доказано по-силна фенотипна експресия на гените, контролиращи признаците височина на растенията, брой стъбла/растение, брой съцветия/стъбло, брой бобове/съцветие, брой семена/боб, маса на 1000 семена и продуктивност на семена се откроява № 8 Ю-1, а със слаба № 97 и № 10. Стойностите на признаците при № 8 Ю-2, № 5 А5, № 5 А7, Приста 2 и № 325 показват от средна до силна фенотипна проява и сочат тенденция за висок генетичен потенциал.
4. Установено е, че един от изследваните клонове (Обнова 10) и през трите години на проучване не е формирал бобове и семена, което доказва, че и при еднократно принудително самоопрашване на люцерната са възможни депресивни явления.
5. Продуктивността на семена при клоновете в условия на ограничено свободно опрашване е в силна положителна корелация с генеративния признак – брой семена/боб (от $r=0,75$ до $r=0,99$), с изключение на клонове № 8 Ю-1 ($r=0,31$) и №10 ($r=0,30$) и от слаба до силна положителна с брой съцветия/стъбло (от $r=0,18$ до $r=0,91$) и с брой бобове/съцветие (от $r=0,25$ до $r=0,91$).
6. Добивът на семена при клоновете в условия на поликрос е в силна положителна корелация с морфологичния признак - височина на растенията (от $r=0,76$ до $r=0,96$) и от слаба ($r=0,08$) до силна положителна ($r=0,73$) с брой стъбла/растение.
7. Потомствата на клоновете люцерна се характеризират със слаба вариабилност (CV до 10%) на признаците: височина на тревостоя, плътност на тревостоя, съдържание на

суров протеин и добив на суха маса във всички години на проучването. От изследваните признаци, височината на тревостоя е с най-ниски стойности на вариационния коефициент, съответно от 0,59% до 3,22%, а с най-високи такива е добив суха маса (между 2,03% и 9,5%). Фенотипната изява на количествените признаци, които са с висока степен на чувствителност към условията на средата, варира в по-широки граници през годините на проучването, отколкото в потомствата люцерна и между тях.

8. Установено е, че с поредността на вегетациите разликите в добивите на суха маса между проучваните потомства намаляват. Най-висок среден годишен добив на суха маса е установен за № 5 А5, № 5 А7, № 8 Ю-2 и № 8 Ю-1, съответно 1267,73 kg da⁻¹; 1251,24 kg da⁻¹; 1206,36 kg da⁻¹ и 1193,54 kg da⁻¹.

9. При потомствата на клоновете люцерна, през четирите години на проучване, са установени различия в степента на експресия на гените, контролиращи съдържанието на суров протеин в сухата маса. С най-висока концентрацията на суров протеин се открояват потомствата № 10 и Приста 2. По отношение на показателя, отчетените стойности при № 8 Ю-2, № 97 и № 8 Ю-1 сочат тенденция за висок потенциал.

10. Потомствата на клоновете люцерна показват различна комбинативна способност (КС) за основните признаци. С по-добра КС за признака продуктивност на фураж са № 5 А5, № 5 А7, № 8 Ю-2 и № 8 Ю-1. По отношение на признака височина на тревостоя с доказано висока фенотипна проява се открояват потомствата № 5 А5 и № 8 Ю-2, а за плътност на тревостоя - № 8 Ю-1 и № 10.

11. Признакът естествена височината на растенията при самоопрашените линии люцерна (S_1) е в силна положителна връзка ($r=0,89$) с височината на растенията при клоновите потомства и в средна по сила положителна корелация ($r=0,47$) с височината на растенията в F_1 потомство. Признакът брой стъбла/растение при частично инцухтираните линии корелира в средна степен ($r=0,42$) с брой стъбла/растение при клоновете и е в слаба корелация ($r=0,10$) с брой стъбла/m² в F_1 потомство.

12. Синтетичната популация SS №7 се откроява със силна фенотипна проява на признака естествена височина на растенията, с висок потенциал за стъблообразуване, добив на суха маса и съдържание на суров протеин, както по години, така и средно за периода на проучване. По стойности на изброените признаци достоверно превишава стандарта Приста 2 и останалите популации включени в изследването.

13. Създаден е нов сорт люцерна Приста 5 (SS №7). Растенията са високи (70-79 cm), с изправен хабитус и формират добре разклонени и облистени стъбла. Цветът на листата е зелен, дължината на средното листче е 2,6 cm, а ширината – 1,0 cm. Съцветието е от светлолилаво до тъмнолилаво. Началото на цъфтежа започва рано (10-15 май). Отличава се с висок генетичен потенциал за добив на суха маса и съдържание на суров протеин. Характеризира се с голяма дълготрайност, като посевите могат да се отглеждат в продължение на четири и повече години, запазвайки своята добра гарнираност.

ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

I. Научни приноси

1. Получена е информация за ефекта от частично инцухтиране на 23 образци люцерна. Извършена е селекционна оценка за фертилност и семезавързване и е направена пълна морфологична характеристика на самоопрашените линии люцерна (S_1). На база срок на цъфтеж, проучваните линии са разделени в три групи:

- I^{-ва} група раноцъфтящи – със срок на цъфтеж 05-13 май (KS 22, № 5 А5, № 8 Ю-1, № 5А 7, № 97, № 10, 4А 84, № 8 Ю-2, № 325, Приста 2 и Обнова 10);
- II^{-ра} група средно раноцъфтящи – 14-22 май (Ах 93/3, KS 153, № 502492, 4782, KS, № 84302017);
- III^{-та} група късноцъфтящи – 23-30 май (ВН 330, № 5А 107, 6R 88, 4₃-88, № 5А 108, 20_п).

2. Извършена е оценка и отбор на линиите по продуктивност на фураж, височина на растенията и брой стъбла и е създаден ценен изходен материал (клонове) за осъществяването на селекционна програма при люцерната.

3. Осъществено е комплексно проучване и анализ на клонове люцерна и техните потомства по отношение на редица важни морфологични, генеративни и стопански признаци.

3.1. Установено е, че при клоновете люцерна (в условия на поликрос), ефектът на морфологичните и генеративните признаци върху продуктивността на семена, както и взаимовръзките между тях са важни критерии при отбор за подобряване добива на семена. Установени са статистически значими положителни корелации между продуктивността и нейните елементи.

3.2. Отборът на генотипове с висока фенотипна проява на признаците брой бобове в едно съцветие и брой семена в боб, при ограничено свободно опрашване, оказва силен положителен ефект върху повишаване добива на семена.

3.3. Установено е, че проучваните потомства на клоновете са с добра комбинативна способност по определени признаци и могат да бъдат използвани като родителски компоненти за синтез на нова синтетична популация люцерна.

4. Извършено е сравнително конкурсно проучване и е установено, че създадената нова синтетична популация люцерна (SS №7) е с доказано по-висок добив суха маса и съдържание на суров протеин, по-високи растения и по-голям брой стъбла от стандарта Приста 2 и останалите шест популации люцерна.

II. Научно-приложни приноси

1. Направено е пълно описание на селекционна схема за създаване на синтетичен сорт люцерна.

1.1. Частичното инцухтиране на селекционни образци люцерна дава възможност техните потомства, създадени от една генерация на самоопрашване, да бъдат използвани за оценка и отбор на фертилни родителски компоненти с по-ниска степен на инбредна депресия.

1.2. Потвърждава се, че изпитването на потомства, създадени при ограничено свободно опрашване (поликрос), е важен етап в селекционната програма за избор на родителски компоненти.

2. Проведен е ефективен отбор на ценен изходен селекционен материал по желани стопански признаци и е създадена нова синтетична популация люцерна (SS № 7).

3. Извършено е описание на популация люцерна (SS № 7), като за същата през 2014 г. е издаден сертификат № 11033 от Патентно ведомство на Р. България за нов сорт люцерна – сорт Приста 5.

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Маринова, Д. 2017. Фенотипно вариране и връзка на важни признаци при елитни потомства люцерна (*Medicago sativa* L.), Journal of mountain agriculture on the Balkans, 20, 1, 172-183.

2. Маринова, Д. 2017. Конкурсно сортоизпитване по морфогични и стопански качества на синтетични популации люцерна (*Medicago sativa* L.), Journal of mountain agriculture on the Balkans, 20, 1, 184-193.

3. Маринова, Д. 2018. Продуктивен потенциал на потомствата на елитни клонове люцерна (*Medicago sativa* L.), Journal of mountain agriculture on the Balkans, 21, 1, 91-102.

SUMMARY

STUDY OF ALFALFA ACCESSIONS (*MEDICAGO SATIVA* L.) ON BIOLOGICAL AND ECONOMIC QUALITIES WITH A VIEW OF BREEDING

Diana Hristova Marinova

The aim of the present study was the estimation of initial alfalfa breeding material (*Medicago sativa* L.) in biological and economic qualities, selection and development of new synthetic population.

During the period 1997-2009 at IASS "Obraztsov Chiflik" Rousse five experiments were carried out, including two in the green house and three in the experimental field.

A complex study and analysis of partially inbred alfalfa (S1) lines, clones and their progenies was performed in respect to a number of important morphological, generative and economic traits.

Twelve lines were selected as a result of the vigour study of 23 partially selfing alfalfa lines. The selected lines were fertile and they were characterized by low levels of inbreeding depression, which is an important criterion in the culture breeding.

The clonal progenies of nine alfalfa lines from early flowering group were showed different phenotypic expression of the traits plant height, generative stem number per plant, inflorescences number per stem, pods number per inflorescence, seeds number per pod, 1000 seeds weight, seeds weight per plant under limited open pollination conditions (polycross). Seeds yield in clones under polycross conditions was strongly correlated with the morphological trait - plant height and generative trait - seeds number per pod.

The progenies of alfalfa clones were characterized by a low degree of variability and various combining ability (CA) for the traits: grass stand height, grass stand density, crude protein content and dry matter yield.

It was found a strong positive correlation between plants natural height in the alfalfa lines (S1) ($r = 0.89$) with the plant height in the clone progenies and the mean positive correlation ($r = 0.47$) with the plants height in F1 progenies.

The study confirmed the important role both of partial selfing of selected alfalfa genotypes and the progeny testing created by limited open pollination (polycross) in the breeding program for selection of parental components.

Effective selection of valuable parental genotypes according desirable economic traits was carried out and a new synthetic alfalfa population (SS No 7) was created.

A new synthetic alfalfa population SS № 7 was distinguished with a strong phenotypic expression of the plant height trait, with a high potential for stem formation, dry matter yield and crude protein content. By the values of the studied traits, SS № 7 significantly exceeds the Prista 2 variety standard.

A description of the alfalfa population (SS № 7) was made and the certificate № 11033 by the Patent Office of the Republic of Bulgaria for a new alfalfa variety Prista 5 was issued in 2014.