

АВТОРСКА СПРАВКА

за научните приноси на трудовете на Доц., д-р Даниела Върбанова Кертикова

I. Приноси с методично и теоретично значение:

1. *Обогатена е методологията за създаване на сортове люцерна с проучвания на два модела сортове – синтетици и свободни хибриди. Експериментално са сравнени свободни хибриди и съответните синтетици, получени от едни и същи частично инцухтирани (S_2) растения. Разработен е нов модел на сорт, получени са нови знания за използване на хетерозисният ефект при люцерната [№№ 1, 6, 40, 42] (оригинален принос, получаване и доказване на нови факти).*

1.1. Проучен е ефекта на нивото на генетично разнообразие на родителската съвкупност върху продуктивността, чрез съпоставка на две програми: Програмата с 4 компонента включва 15 свободни хибрида за всяка от двете диалелни групи А и В (100% генетично разнообразие на родителите). Програмата с 8 компонента включва 28 свободни хибрида за всяка от трите диалелни групи (С, D и E) различаващи се по ниво на генетично разнообразие на родителите, съответно 0%, 50% и 100%. Установено е, че вариансите на общата (ОКС) и специфичната (СКС) комбинационна способност са високо достоверни във всички диалелни групи. При хибридите от 4 компонента СКС се оказва по-значителна, отколкото ОКС, докато при хибридите от 8 компонента е обратното.

1.2. Доказано е, че и за двата сортови модела (свободни хибриди и синтетици), фертилността на бобовите се увеличава достоверно в посока от 4 към 8 компонента. Независимо от броя на родителските компоненти фертилността на бобовите е достоверно по-висока при синтетиците, в сравнение със свободните хибриди. Съотношението на вариансите на ОС/СС при диалелните кръстосвания в началото и в края на програмата се увеличава при групи А и В (4 компонентна програма) и намалява за групите С, D и E (8 компонентна програма).

1.3. Възприетата размножителна процедура (ръчен поликрос) и отбор за жизненост на родителите ($2S_2Syn$) при 4 компонентните свободни хибриди са ефективни за подобряване на тяхната обща способност за даване на семена чрез поддържане на достатъчно ниво на хетерозиготност или чрез увеличаване на честотата на благоприятни алели на гени, участващи във фертилността.

1.4. Оценено е генетичното разнообразие на родителите (размножени $S_2 \times S_2$ прости хибриди, т.е. $2 S_2Syn3$) на 4-компонентните свободни хибриди с помоща на 18 SSR молекулярни маркери. Диалелният анализ на добив сухо вещество при двете групи (А, В) от 4-компонентните свободни хибриди показва, преобладаващата роля на вариацията на СКС и достоверно високия родителски хетерозис. Хетерозисът се дължи главно на не адетивни взаимодействия. Кръстосването на генетично отдалечени родители, показва ниска генетична прилика и по-висока производителност на съответните хибриди в сравнение с тези от родители, които имат общ съставен елемент.

2. *Изяснени са селекционните подходи за подобряване на жизнеността и качеството при люцерната [№ 38] (оригинален принос).*

2.1. Установено е, че качеството (съдържанието на протеин и влакнини) при люцерната се влияе главно от съотношението листа/стъбла. Оптимизиране на съотношението може да се постигне чрез: 1) устойчивост към ранно косене (фаза синя пъпка); 2) изменение на морфологията на стъблата към максимална височина и по-къси

междувъзлия; 3) бърз темп на растеж, съчетан със забавяне на репродуктивната фаза. Дефинирани са три модела растения за различни селекционни стратегии.

2.2. Доказано е, че за изменение морфологията на стъблата, трябва да се използва материал от соматична хибридизация с цел увеличаване на естествената вариация за брой и дължина на междувъзлията. Вътре в потомството фенотипната корелация между средна дължина на междувъзлията и височина на стъблата варира от 0,34 до 0,66 при средна стойност на $r=0,53$ при хибрида *M. sativa* x соматично сливане.

2.3. Селекционните подходи включват две поколения от самоопрашване с между и вътрепопулационен отбор за високи стъбла и малка дължина на междувъзлията.

3. *Въведени са биотехнологични методи в селекцията на люцерната за устойчивост към люцерновия мозаечен вирус (AMV). Оценени са дванадесет частично инбредни линии люцерна (S₂) с произход от Medicago varia M. по биологични и стопански качества [№ 2] (оригинален принос).*

3.1. Установено е, че след двукратно инцухтиране не са настъпили промени, относно устойчивостта на линиите люцерна към AMV при естествени условия. Характерната деформация на листата и вджуджен растеж са регистрирани при контролния сорт Обнова 10 и в съседство с питомника. С висока продуктивност на суха маса е линия № 82. Характеризира се с пълзящ хабитус късно през есента и лилава окраска на цветовете. Като цяло линиите са с изключително бавен темп на отрастване, който оказва отрицателно влияние върху тяхната продуктивност.

4. *Разработена е система за генетичен контрол при хибридизацията на люцерна на базата на самонесъвместими генотипове [№№ 14, 43] (оригинален принос).*

4.1. Осъществени са прости прави кръстоски на четири не родствени генотипове и са проведени два цикъла на отбор при условия на самоопрашване В резултат на селекционен контрол върху признаците фертиленост и семезавързване са отбрани самонесъвместими генотипове люцерна, които са способни да формират семена при ауткрос.

4.2. Експериментално е доказано, че при люцерната е възможна тандем селекция – самонесъвместимост и жизненост. Отбран е растителен генетичен материал съчетаващ и двете качества. За целта е подходяща в еднаква степен, както лилаво цъфтяща, така и бяло цъфтяща люцерна. Установено е, че по – голяма част от самонесъвместимите генотипове са с ниска продуктивност и преживяемостта им намалява с увеличаване на възрастта.

5. *Обогатено е генетичното разнообразие при люцерната чрез инцухт и хибридизация. Създадени са частично инцухтирани линии (S₂) люцерна включени в синтез. Проучен е продуктивния потенциал, извършено е описание и оценка на перспективни номера люцерна в направление пасищно използване [№№ 2, 21, 26] (оригинален принос).*

5.1. Излъчен е кандидат сорт люцерна в пасищно направление. Растенията на селекционен номер № 3 AS се отличават със средно тъмно лилави цветове (подклас 1.2 D), по-тесни листа, по-дълбоко залагане на кореновата шийка, висок потенциал за формиране на голямо количество нежни и добре облистени стъбла и лежача форма на розетката късно през есента. Характеризира се с добър темп на подрастване след коситба и дълготрайност. На ниво потомство се потвърждават основните характеристики на № 3 AS.

6. Проучена е вариабилността на добив семена при люцерната в зависимост от биологичния фактор, възраст на тревостоя, климатични особености и поредност на поколението на синтетичната популация [№ 3].

6.1. Установено е, че с увеличаване на възрастта на тревостоя, не се намалява възможността за по-висок добив на семена. Метеорологични условия имат по-голямо значение върху семеобразуването при люцерната, отколкото възрастта на тревостоя.

6.2. Добивът на семена е стабилен в посока от Syn1 към Syn2 поколение при популацията с по-голям брой родителски компоненти. При по-малък брой и частично самоопрашени родители, добива семена е достоверно по-висок при Syn2 поколение. Значимостта на структурните елементи при формирането на добива семена е в следния порядък: брой стъбла на m^2 > брой бобове на едно стъбло > фертилност на бобовете.

7. Осъществена е селекционна програма на базата на отбор на генотипове люцерна, отглеждани в условия на конкуренция (слят посев). Проучени са девет сорта люцерна в продължение на 7 години и е реализиран един цикъл на отбор в условия на конкуренция. Създадена е нова синтетична популация люцерна 9Syn, която представлява синтетична смес от репродуктивните органи на елитни генотипове люцерна от всички сортове. С най-голям дял в 9Syn са сортовете Дара, Дама, Приста 3 и Плевен 6 [№ 33].

8. Оценена е селекционната стойност на образци люцерна (сортове, клонове, селекционни номера) по продуктивност/добив и дълготрайност. Установени са източници на зародишна плазма в различни направления:

8.1. Установено е, че за условията на Северна България люцерната (ES) без покой (бал 9) е с по-нисък добив суха маса средно с 15,28%, а разреждането на тревостоя е чувствително. В края на четвъртата година броят на растенията е средно с 32,18% по – малък в сравнение със сортове с бал 5 (Обнова10, Виктория) и 7 (Дара) [№ 8].

8.2. Установена е различна реакция на сортове люцерна за продуктивност на фураж, суха коренова маса и грудкообразуване в условия на воден дефицит. При условия на оптимална водообезпеченост с най-високи стойности за продуктивност е сорт Плевен 6, за суха коренова маса сорт Дара, а за грудкообразуване сортовете Дара и Приста 2. При условия на засушаване най-слабо понижение в стойностите на проучваните показатели е отчетено при сорт Дара. Установените достоверни различия между сортовете люцерна са предпоставка за ефективен отбор към сухоустойчивост и адаптационна способност [№ 11].

8.3. Установено е, че сортовете Дара и Приста 2 са с ниска степен на смесена повреда от почвените неприятели и могат да бъдат подходяща зародишна плазма за толерантност към *Otiorrhynchus ligustici* и *Plagionotus floralis* [№ 9].

8.4. Проучени са български сортове люцерна (Приста 2, Приста 3, Приста 4, Многолистна 1, Плевен 6, Дара) и френският сорт Европа в условия на инфекциозен фон на *Pseudopeziza jonesii* Nannf. Най-високи добиви са получени при сортовете Дара, Приста 3 и Приста 2. Най-нисък добив суха маса и най-висок индекс на нападение (39.17%) е отчетен при сорт Европа [№ 18].

8.5. Установена е селективността на хербицида Флумиоксазин. В периода от поникване до седмия ден, образците люцерна са с относително висока селективност (бал 1) към хербицида с изключение на най-високата доза. С напредване на вегетацията до 45 ден от поникването фитотоксичните прояви на хербицида се засилват в най-голяма степен при сорт Приста 2 и № 4Н. Установено е, че при растенията от сорт Лоди и № 3 AS, дори

при най-високата доза, симптоматичните повреди са слаби и ново появилите се листа са без изменения [№ 21].

8.6. Излъчени са елитни клонове люцерна при тандем селекция добив и качество на фуража. Установено е взаимодействието генотип ↔ околна среда и вариабилност по качествени показатели. Най-висок продуктивен потенциал е установен при клон № 30. В рамките на един вегетационен период успява да формира свежа вегетативна маса от 1380 g/растение. Отличава се с най-голяма височина (средно 60,2 cm) на растенията преди прибиране и много бързо възстановяване след коситба (бал 9). Клонове № 27 и №31 са с най-високо качество на фуража [№№ 16, 34].

9. Проучени са възможностите за използването на биологичния потенциал на зимен фуражен грах сорт „Мир” във връзка с двукратното му прибиране. Установени са подходящи: фенофази на прибиране, височина на косене, сеитбени и торови норми, съотношение на компонентите в сеитбената норма (грахово-тритикална смеска) върху количество и качество на получената продукция – зърно или суха маса [№№ 4, 5, 24, 27, 28, 29, 30, 41] (оригинален принос).

10. Осъществена е селекционна програма при зимен фуражен грах. Извършени са междусортни кръстоски и са проучени хибридни комбинации от типа *ssp. arvensis* x *ssp. sativum* [№ 23] (оригинален принос).

10.1. Чрез прилагане на популационния метод (gamsch) в съчетание с целенасочен отбор са излъчени генотипове зимен грах. Същите са с подобрени качества в сравнение с изходните сортове по отношение на зимоустойчивост, височина, степен на полягане, разпукливост, брой бобве и тегло на семената от едно растение. В резултат на хибридизацията между сортовете Керпо и Мир е получен генотип 5/25/5, съчетаващ два признака – черен цвят на хилума и неоцветена обвивка.

II. Приноси с научно приложен характер:

11. Създаден е сорт люцерна „ДАРА” от авторски колектив на Институт по фуражните култури, Плевен. **Сертификат № 10590 P2/30.11.2004г.** [№№ 44, 45] (оригинален принос).

11.1. Сорт люцерна Дара е резултат от целенасочения отбор при условия на чести коситба. Извършена е индивидуална фенотипна характеристика на 2000 генотипове люцерна. Същите принадлежат към 40 образци люцерна (сортове, фамилии, хибриди, линии и др.) с различен географски произход. В резултат на отбора са излъчени 19 елитни генотипове покриващи селекционните критерии. Оценени са потомствата им при условия на чести коситба чрез методите: поликрос, инцухт и полусибси по комбинативна способност и темп на подрастване. Сорт люцерна Дара представлява синтетична популация чрез обединяване на репродуктивните потомства на седем зародишни плазми показали най-добри стойности и при трите вида потомства. Сортът е подходящ за производство на протеинови концентрати, пасищно и сенокосно използване.

11.2. Установено е, че за да покажат своя потенциал, растенията трябва да бъдат провокирани: един от начините е режима на чести коситби (фаза бутонизация). Изборът на родителски генотипове за синтетични сортове люцерна е по-добре да се направи след познания за тяхната реакция от самоопрашване (коэффициент на инбредна депресия).

11.3. Организирано е семепроизводството на предбазови и базови семена на сорт люцерна ДАРА (утвърден през 2004г.).

12. Създаден е сорт люцерна „ДАМА” от авторски колектив на *Институт по фуражните култури, Плевен и Агробиоинститут, София. Сертификат № 10667 P2/30.11.2005г.* [№ 44] (оригинален принос).

12.1. Сорт Дама е първият сорт в страната създаден посредством използване на изходен материал, получен чрез биотехнологични прийоми в т. ч. клетъчна селекция за подобряване на аминокиселинния баланс; генетична трансформация с естествен вектор на *Agrobacterium rhizogenes* без маркерни и промоторни гени; соматично клониране. Проведени са три цикъла на отбор, чрез селекция на линии и метод за оценка на потомствата – инцухт. Основни критерии при отбора са висока жизненост, продуктивност и качество на фуражната маса. Сортът представлява синтетична популация чрез обединяване на репродуктивните потомства на пет линии люцерна (чрез свободен интеркрос на изолиран участък). Отличава се с високо съдържание на протеин и незаменими аминокиселини и ниско съдържание на сапонини и сурови влакнини.

13. Създаден е сорт пролетен фуражен грах „КЕРПО” от авторски колектив на *Институт по фуражните култури, Плевен. Сертификат № 10852 P2/26.02.2010г.* [№ 12] (оригинален принос).

13.1. Сорт Керпо е създаден посредством хибридизация чрез кръстосване на сортовете Плевен 4 и Solara. Приложен е многократен индивидуален отбор (F₅ поколение). Новият сорт Керпо е постижение в селекцията от гледна точка на продуктивен потенциал и адаптивност. Превишава по добив зърно стандарта от 14.6% до 16.8%. Полученият среден добив от 516.9 kg/da в различни райони на страната и при различни почвени типове, свидетелства за добър адаптивен потенциал на сорта.

13.2. Растенията на сорт Керпо са средно високи (60-80 cm) и добре облиствени. Листът е сложен с максимален брой листенца - 6, които са средно големи. Прилистниците са със средна ширина и дължина. Цветовете са бели, разположени по два на цветна дръжка. Зрелите бобове имат светло-бежава окраска, изпъкнала обвивка и слаба степен на извивката. Семената са със сферична форма и жълти котиледони. Сортът залага средно 7-8 продуктивни боба, с 5-6 добре изхранени семена. Масата на 1000 семена е 240-250 g т.е. средносеменен. В зависимост от климатичните фактори сорта започва да цъфти в края на април – началото на май, а узрява втората половина на юни. Вегетационния период варира по години от 80 до 90 дни. Добивът на зърно е от 370 до 500 kg/da. Съдържанието на суров протеин е от 26 до 28% към абс. сухо вещество.

14. Създаден е сорт пролетен фий „ТЕМПО” от авторски колектив на *Институт по фуражните култури, Плевен и Аграрен университет, Пловдив. Сертификат № 10924 P2/30.12.2010г.* [№ 22] (оригинален принос).

14.1. Новият сорт пролетен фий Темпо е създаден посредством прилагане на многократен индивидуален отбор до F₆ поколение. Произхожда от пролетен фий сорт Образец 666. Отличава се от изходната форма по редица признаци, като бели цветове, кафява окраска на семенната обвивка, време на цъфтеж и други. Сорт Темпо е с добра продуктивност, ранозрял, устойчив на полягане и с добра адаптивност. Подходящ е за използване в направление за зърно и зелена маса.

14.2. Сорт Темпо е постижение в селекцията от гледна точка на признака ранозрялост. В сравнение със сорт Образец 666 е с по-къс вегетационен период, като фенофаза начало на цъфтеж и узряване настъпват с една седмица по-рано. Сортът е признат за оригинален през 2010г. от Патентно Водство на Р. България, а през 2011г. е утвърден за вписване в списък А на Официалната сортова листа на страната.

III. Научно приложни приноси за директно прилагане в науката и практиката:

15. Установени са подходящите междуредови разстояния при семепроизводството на люцерна сорт Дара. Икономически най-ефективно технологично решение е засяването на семепроизводния посев при междуредово разстояние от 25 cm. Изследването на екологичната ефективност на люцерновото семепроизводство, изразена чрез количеството на усвоения атмосферен азот (K_a) и ефекта на азотфиксацията (E_a), сочи най-високи стойности на двата показателя при засяване на посева с междуредово разстояние от 12,5 и 25 cm [№ 10].

16. Проучен е продуктивния потенциал на бурчак и мохар, като алтернативни култури за преодоляване на водния дефицит [№№ 35, 36].

16. 1. Установено е, че най-голям дял в зелената маса на бурчака заемат стъблата (47,9%), следвани от този на листата (34,6%) и най-малък е дялът на съцветията (17,6%). От бурчакът се получава средно 1925 kg/da свежа маса, 502 kg/da суха маса и 180 kg/da зърно. Вегетационният период е в интервала от 85 до 100 дни.

16.2. Установено е, че листата и метлиците на мохара съставляват 50% от общия дял на растенията. Вегетационният период е кратък – от 92 до 102 дни. Добивите на суха маса (684,5 kg/da) и зърно (224,6 kg/da) са сравнително високи. При отглеждане на мохара за производство на фураж се получава с 151,5% по-висок добив на суров протеин в сравнение с този получен при прибиране за зърно.

17. Извършена е сравнителна характеристика по биологични и стопански качества на сортове и хибриди люцерна, пролетен фуражен грах, зимен грах, ечемик и царевича. Установени са подходящи сортове и хибриди за отглеждане в района на Централна Северна България, както и тези за използване в комбинативната селекция.

17.1. Люцерна: Най-висок добив на суха маса се получава от българските сортове Плевен 6, Дара и Приста 3. Сортовете Обнова 10, Плевен 6 и Дара са по-подходящи за приготвяне на сено, докато Европа и Многолистна 1 са подходящи за прясна храна и/или приготвяне на силаж. В края на седмата година от отглеждането, сорт Дара е с най-плътен тревостой и достоверно превишава сортовете - Европа, Обнова 10, Многолистна 1 и Приста 4. Сорт Европа отстъпва по темп на подрастване след прибиране на българските сортове люцерна [№№ 25, 33].

17.2. Пролетен фуражен грах: Сортове Керпо, Пикарди и Амитие се отличават с по-нисък хабитус на растенията и по-къс вегетационен период (от 11 до 18 дни) в сравнение със сорт Плевен 4. По признака маса на 1000 семена се установява, че с най-дребни семена е Плевен 4 (157,62 g), а останалите сортове са с по-голяма маса, съответно в границите от 229,42 g (Керпо) до 249,59 g (Пикарди). Сорт Плевен 4 има по-дълги стъбла, поляга силно, което води до допускане на големи загуби при прибиране (достигащи до 96,8 kg/da). От изследваните сортове, сорт Керпо е с най-висок добив на зърно и е ценен генетичен ресурс в комбинативната селекция по отношение на показателите ранозрялост и добив зърно [№ 31].

17.2.2. Проучени са осем украински сорта пролетен фуражен грах – Харківский 74, Резонатор, Усатый 90, Интенсивный 92, Харьковский 376, Харьковский 302, Харків'янин и Харьковский эталонный. Най-високи са растенията на сортовете Усатый 90 (113,4 cm), Резонатор (98,2 cm) и Плевен 4 (97,4 cm). Тези сортове са подходящи като източници по признака височина при създаване на нови сортове в направление за зелена маса и в смесено отглеждане с житни култури [№ 13].

17.3. Зимен фуражен грах: Сорт Мир се отличава с най-ниска степен на полягане на посева преди прибиране, най-малка височина на стърнищните остатъци, най-голям брой стъбла на едно растение и най-високо тегло на едно растение. По добив на суха маса превишава сортовете Плевен 10 и Весела 23 Е с 15,24% и с 21,69%, а на суров протеин респективно с 33,57% и 36,82%. Сорт Мир се характеризира с най-къс вегетационен период. Той навлиза във фенофаза млечна зрялост със 7 до 15 дни по-рано в сравнение със сорт Плевен 10. За целите на селекцията сорт Мир може да бъде използван успешно, тъй като проявява по-високи стойности на изследваните количествени и качествени показатели в сравнение със сортовете Плевен 10 и Весела 23 Е [№ 32].

17.4. Ечемик: Проучени са пет сорта ечемик – Ахелой 2, Емон, Веслец, Обзор и Финк. При есенна сеитба на ечемика, независимо от биотипа и сорта, получените добиви зърно са по-високи в сравнение с есенно-зимната и зимно-пролетната сеитба. Подходящ сорт ечемик от зимен биотип, осигуряващ висок добив зърно е сорт Ахелой 2, а от зимно-пролетен биотип е сорт Веслец [№ 15].

17.5. Царевича: Проучени са осем хибрида царевича от две групи хибриди по ФАО – средно-късни (Кн-511, Кн-512, Кн-517 и Кн-М530) и късни (Кн-601, Кн-611, Кн-625, Кн-683А) при неполивни условия. Най-висока продуктивност на зърно проявява Кн-683А (9958 kg/ha) и хибрид Кн-511 (9346 kg/ha). По отношение на добив суха биомаса най-високодобивен е хибрид Кн-517 (18243 kg/ha) и хибрид Кн-683А (20340 kg/ha) [№№ 19, 20].

18. *Разработена е Технология за производство на фураж от люцерна*. Разписани са всички основни звена при отглеждането на люцерната за зелена маса, силаж, сенаж, сено и дехидрат в т.ч. *избор на сорт, закупуване на посевен материал и борба с болестите* [№ 4.5.].

19. *Разработена е Технология за производство на семена от люцерна*. Разписани са всички основни звена при отглеждането на люцерната за семена в т.ч. *сортва структура, сеитба, особености в цъфтежа, почистване на семената и апробиране на посевите* [№ 4.6.].