

## Резюмета

на представените за рецензиране научни статии  
на доц. д-р Галина Красимирова Найденова във връзка с конкурс за заемане на  
академична длъжност „Професор“

1. **Naydenova, G. K., & Aleksieva, A. K. (2014). Phenotypic performance and genotypic variance for reproductive characteristics in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz). *Romanian Agricultural Research*, 31, 69-74. ISSN: 2067-5720, 1222-4227; Scopus, Q4; SJR<sub>(2014)</sub> = 0,200.**

*Abstract:* The objectives of this study were (1) to compare by seed yield and reproductive traits eight Hungarian vetch genotypes (populations and varieties) of both ssp. *pannonica* and ssp. *striata*, selected in previous stage by productivity of green forage; (2) to quantify broad-sense heritability and variance components of seed yield and reproductive traits in this group of genotypes; (3) to identify genotypes and pivotal traits for the seed yield improvement. A field experiment was established at the Experimental Station of Soybean, Northern Bulgaria, during three cropping seasons – 2009/10, 2010/11 and 2011/2012. Significant differences were observed at subspecies level regarding the values of the investigated reproductive traits. Subspecies *striata* located blossoms and pods at significantly lower height and formed significantly more pods per stem in comparison with subspecies *pannonica*. Pods were smaller in size and had less number of seeds in them, but significantly higher weight of 1000 seeds and high percentage of filled seeds. In Hungarian vetch of subspecies *striata*, the breeding for reproductive ability can be limited to breeding for simultaneous ripening and for non-shattering pods. The highest genotypic variance between the genotypes from subspecies *pannonica* was observed for the number of pods per stem, number of filled seeds per pod and weight of 1000 seeds. These traits had the highest heritability ( $H^2_{bs}=0.40; 0.33$  and  $0.65$ , respectively) and should be used as criteria for effective breeding regarding the reproductive ability of the elites, selected for green forage production. Variety Angerner (Germany) can be used as improver of the number of seeds per pod and weight of seeds, and variety Pisareska Panonska (Czech) – as improver of the number of pods per stem.

*Целите на представеното изследване бяха следните: (1) да се сравнят по добив на семена и репродуктивни характеристики осем генотипа панонски фий (популации и сортове) от подвидовете *pannonica* и *striata*, които са отбрани в предходен селекционен етап по продуктивност на зелен фураж; (2) да се определи наследяемостта и генетичния вариант по проследяваните признаци; (3) да се идентифицират генотипове и критерии на отбор за подобряване на семенната продуктивност при панонски фий. Опитът е проведен в Опитна станция по соята, Северна България, през три стопански години – 2009/10, 2010/11 и 2011/12. Бяха наблюдавани значителни разлики на подвидово ниво по стойностите на проучваните репродуктивните признаци. Подвид *striata*, в сравнение с подвид *pannonica*, залага репродуктивни органи на значително по-малка височина и формира доказано повече бобове на генеративно стъбло, като напълно развити бобове се формират и на разклоненията от втори порядък. Бобовете са с по-малък размер и с по-малък брой семена в тях, но със значително по-голяма маса на 1000 семена. При панонския фий от подвид *striata* селекцията за репродуктивна способност може да се сведе до селекция за едновременно узряване и неразпукливост на бобовете. Най-висок генотипен вариант между между популациите от подвид *pannonica* е наблюдаван по показателите брой бобове на генеративно стъбло, брой изхранени семена в боб и маса на 1000 семена. Тези признаци са с най-висока наследяемост ( $H^2_{bs}=0.40; 0.33$  и  $0.65$  съответно) и следва да бъдат използвани като критерии за ефективна селекция по репродуктивна способност на елитите, отбрани в тревно-фуражно направление. Популация 3 (популация на сорт Angerner, Германия) ще бъде използвана като подобрител по признаците брой семена в боб и тегло на семената, а популация 7 (сорт Pisareska Panonska, Чехия) – по брой бобове на генеративно стъбло. Отбраните диворастящи български популации панонски фий не са подходящи за директно използване като сортове за тревен*

фураж, тъй като се характеризират с висок дял на неизхранените семена, по-малък брой семена в боб и по-ниско тегло на семената.

2. **Mihovsky, Ts., & Naydenova, G. (2017). Comparative study on czech cultivars of red clover (*Trifolium pratense* L.) in the conditions of the central northern Bulgaria. *Bulgarian journal of agricultural science*, 23(5), 739-742. ISSN: 1310-0351; Scopus, Q3; SJR<sub>(2017)</sub> = 0,262.**

*Abstract:* Three diploid (Respect, Suez, Vltavin) and two tetraploid (Kvarta and Tempus) Czech varieties of red clover were studied and compared with Bulgarian diploid varieties Sofia-52 and Nika-11 in three consecutive years under the conditions of the Central Northern Bulgaria. It has been found that red clover originating in the Czech Republic, grown in foothill conditions in Bulgaria, shows good growth and development, and is characterized by good ecological plasticity. There was no significant difference in dry matter yield between Czech and Bulgarian varieties in the second and third vegetation when the crop is fully developed. Studied varieties were not significantly different both in growth rate and in seasonal productivity. Bulgarian variety Nika 11 is characterized by high leafiness in spring growing, as for the tetraploid variety Czech Kvarta it was in summer regrowing. A tendency was observed for a lower total productivity of tetraploid germplasm compared to diploid.

*В три-годишно сравнително полско изпитване, проведено при планинските условията на Централна Северна България са проучени три диплоидни (Respect, Suez, Vltavin) и два тетраплоидни (Kvarta and Tempus) чешки сорта червена детелина. Сравнени са с българските диплоидни сортове София-52 и Ника-11. Установено е, че генотиповете червена детелина с произход Чехия показват добър растеж и развитие и се характеризира с добра екологична пластичност. Няма съществена разлика в добива на сухо вещество между чешките и българските сортове през втората и третата вегетация, когато културата е напълно развита. Изследваните сортове не се различават значително както по темп на растеж, така и по сезонна продуктивност. Българският сорт Ника 11 се характеризира с висока облистеност при пролетно отглеждане, като при тетраплоидния чешки сорт Kvarta такава бе наблюдавана беше при лятно подрастване. Наблюдава се тенденция за по-ниска обща продуктивност на тетраплоидната зародишна плазма в сравнение с диплоидната.*

3. **Mihovsky, Ts., & Naydenova, G. (2018). Phenotypic analysis and heritability of seed production components in red clover (*Trifolium pratense* L.). *Bulgarian journal of agricultural science*, 24(1): 46-49. ISSN: 1310-0351; Scopus, Q3; SJR<sub>(2017)</sub> = 0,261.**

*Abstract:* A comparative test of Bulgarian and Czech red clover varieties was carried out on elements, which determine the seed yield in order to evaluate the component composition of the variation and the inheritance of these indicators in relation to the high seed productivity selection. The study was conducted in the period 2013-2015 in RIMSA – Troyan, under the soil and climate conditions, representative for the foothill and mountain regions of Northern Bulgaria. The experience is set in four randomized repetitions, with size of the experimental plot of 5 m<sup>2</sup>, as it includes the varieties Nika 11 (2n), Sofia 52 (2n), Respect (2n), Suez (2n), Vltavin (2n), Kvarta (4n) and Tempus (4n). The greatest genotypic diversity in the studied group of varieties was observed with respect to the number of flower heads per plant, the number of seeds per flower head and the absolute weight of the seeds. The diploid varieties, such as Nika 11 and Respect are characterized by the highest number of flower heads per plant. Sofia 52 and Vltavin are characterized by the highest number of seeds per flower head. These varieties are included in our selection program for increasing the seed productivity of the species.

*Проведено е сравнително изпитване на български и чешки сортове червена детелина. Целта беше да се оцени компонентния състав на варианса и наследяемостта на*

репродуктивните признаци във връзка със селекцията за висока семенна продуктивност при вида. Изследването е проведено в периода 2013-2015 г. в ИПЖЗ – Троян при почвено-климатични условия, представителни за предпланинските и планински райони на Северна България. Опитът беше заложен в четири повторения, с размер на опитната площ 5m<sup>2</sup>, като включва сортовете Nika 11 (2n), Sofia 52 (2n), Respect (2n), Suez (2n), Vltavin (2n), Kvarta (4n) and Tempris (4n). Семедобивните компоненти по които е наблюдавано най-голямо генотипно разнообразие в проучваната група сортове са брой съцветия на растение, брой семена от съцветие и абсолютна маса на семената. С най-голям брой съцветия на растение се характеризират диплоидните сортове Ника 11 и Respect, а с най-голям брой семена от цветна главичка – София 52 и Vltavin. Посочените сортове ще бъдат използвани в селекционата ни програма за повишаване на семената продуктивност на вида.

4. **Georgieva, N., Kosev, V., Naydenova, G., & Mitev, D. (2019). Ecological assessment of grass associations in the Balkan Mountains conditions. *Biological agriculture & horticulture*, 35(3), 187-196. ISSN: 0144-8765; Scopus, Q2; SJR(2019) = 0,500.**

*Abstract:* Creation of plant associations with maximum stability of yields in the regional ecological conditions for which they have been designed is key in modern agriculture. The present study aimed to investigate the impact of the environment on productivity and stability of six grass associations (red fescue, pure stand; red fescue and birdsfoot trefoil; red fescue, tall fescue and birdsfoot trefoil; red fescue and Kentucky bluegrass; red fescue, Kentucky bluegrass and alfalfa; red fescue, Kentucky bluegrass and birdsfoot trefoil) in four locations (mountain slope with eastern, western, northern and south-eastern facing direction). Methods of dispersion, regression and nonparametric analysis were used to evaluate the stability of the mixtures. According to the productivity during the 13-year study period and the calculated stability parameters, the triple mixture of red fescue, Kentucky bluegrass and alfalfa was the highest yielding mixture, but this mixture also manifested itself as unstable. The lower yielding mixed sward of red fescue and Kentucky bluegrass and the pure stand of red fescue were also distinguished by low adaptive ability. In the conditions of the Middle Balkan Mountains, the mixture of red fescue, tall fescue and birdsfoot trefoil was characterised to have the most favourable combination of productivity and ecological stability, and was considered suitable for growing in a wide range of environmental conditions. As a whole, the swards on the mountain slopes with eastern and south-eastern exposure were more productive but had low stability compared to those grown on western and northern exposure.

Създаването на растителни асоциации с максимална стабилност на добивите при специфични регионалните екологични условия е ключово в съвременното земеделие. Настоящото проучване имаше за цел да проучи въздействието на околната среда върху продуктивността и стабилността на шест тревни асоциации (червена власатка, чист посев; червена власатка и звездан; червена власатка, тръстиковидна власатка и звездан; червена власатка и ливадна метлица; червена власатка, ливадна метлица и люцерна; червена власатка, ливадна метлица и звездан) в четири локации (планински склонове с източно, западно, северно и югоизточно изложение). За оценка на стабилността на сятите тревостои са използвани методите на дисперсия, регресия и непараметричен анализ. Според данните за продуктивност през 13-годишния период на изследване и изчислените параметри на стабилност тройната смеска от червена власатка, ливадна метлица и люцерна е най-продуктивна, но се проявява като нестабилна. По-нискодобивната смеска от червена власатка и ливадна метлица, както и самостоятелния тревостой от червена власатка също се отличават с ниска адаптивна способност. В условията на Средна Стара планина смеската от червена власатка, тръстиковидна власатка и звездан се характеризира с най-благоприятно съчетание на продуктивност и екологична стабилност и се счита за подходяща за отглеждане в широк диапазон от условия на околната среда. Като цяло, тревостоите по

планинските склонове с източно и югоизточно изложение са по-продуктивни, но имат ниска стабилност в сравнение с тези, отглеждани на западно и северно изложение.

5. **Naydenova, G., & Vasileva, V. (2019). Comparative evaluation of diploid and tetraploid red clover genotypes in a flat area of Northern Bulgaria. *Journal of Central European Agriculture*, 20(3), 919-927. ISSN: 1332-9049; Scopus, Q4; SJR<sub>(2019)</sub> = 0,180.**

*Abstract:* From the first to third growing season in the field test carried out at the Experimental Station of Soybean (Pavlikeni, Bulgaria) was observed 12 accessions of red clover, including two Bulgarian diploid varieties Nika 11 (standard) and Sofia 52, four local populations and next six foreign tetraploid varieties, i.e. Kvarata, Astur, Carbo, Elanus, Fregata and Larus. The goal of study was to determine the effect of ploidity level of the varieties as well as the effect of adaptive variability of local populations on fresh mass yield, dry mass yields and their persistence in an agro-ecological area with lower summer moisture assurance for red clover. The highest total dry mass yield was observed for Sofia 52 variety (2n), with insignificant differences being inferior to the standard variety Nika 11 (2n) and tetraploid varieties Kvarata and Astur. The productivity of these tetraploids strongly varies depending on the season and the year, as well as the age of sward. According to the obtained comparative production data for cuts and years, the tetraploid germplasm has a stronger adaptation to the limiting moisture. In summer drought, typical for the plains of Northern Bulgaria, tetraploids stops growing and does not compensate for its limited vegetative growth, despite the excellent moisture guarantee in the late summer, as well as in the spring the next growing season. Local wild-type germplasm of the species is characterized by a rapid development and lower yield of fresh and dry forage mass compared to the diploid standard when growing in conditions of optimum moisture but relatively high productivity in the dry conditions of the summer months. The differences in the genotypic productivity response under dry conditions reported in this experiment also suggest that the abiotic limit studied can be successfully responded by the genotype factor.

*От първа до трета вегетация при проведеното полско изпитване в Опитната станция по соята (Павликени, България) бяха наблюдавани 12 образеца червена детелина, в това число два български диплоидни сорта Ника 11 (стандарт) и София 52, четири локални популации и следните шест чужди тетраплоидни сортове: Kvarata, Astur, Carbo, Elanus, Fregata и Larus. Целта на изследването е да се определи ефектът от нивото на пloidност на сортовете, както и ефектът от адаптивната изменчивост на местните популации върху върху добива свежа маса, суха маса и дълготрайността на използване на тревостойте в агроекологичен район с по-ниска лятна влагообезпеченост за червената детелина. Най-висок общ добив на суха маса бе наблюдаван при сорт София 52 (2n), като с незначителни разлики му отстъпват сорт Ника 11 (2n) и тетраплоидните сортове Kvarata и Astur. Продуктивността на тези тетраплоиди силно варира в зависимост от сезона и годината, както и от възрастта на тревостойте. При лятно засушаване, характерно за равнините на Северна България, тетраплоидите спират да се развиват и не компенсират ограничения си вегетативен растеж, въпреки отличната обезпеченост с влага в късното лято, както и през пролетта на следващия вегетационен период. Местната дива генплазма на вида се характеризира с бързо развитие и по-нисък добив на свежа и суха фуражна маса в сравнение с диплоидния стандарт при отглеждане в условия на оптимална влага, но и с относително висока продуктивност в сухите условия на летните месеци. Генотипните разлики в отговор на сухите условия, докладвани в този експеримент, също предполагат, че изследваната абиотична граница може да бъде успешно повлияна от генотипния фактор.*

6. **Naydenova, G. & Vasileva, V. (2019): The potential breeding value of snow clover (*Trifolium pratense* ssp. *nivale* (W.D.J. Koch) Arcang.) and red clover (*Trifolium***

*pratense ssp. sativum*) hybrids. *Thaiszia -J. Bot., Košice, 29 (2): 217-224. ISSN: 1210-0420; Scopus, Q4; SJR(2019) = 0,131.*

**Abstract:** Eight red clover subspecies are registered in Europe but it can be considered that the high genetic diversity and local genetic adaptation existing at a subspecies level is unused. The experiment aimed at studying agronomical traits of the hybrids obtained from crosses of wild subspecies of *Trifolium pratense* - snow clover (*Trifolium pratense ssp. nivale* (W.D.J. Koch) Arcang.) and cultivated red clover (*Trifolium pratense ssp. sativum*). Under field conditions, two snow clover half-sib families - F<sub>1</sub> generation of crossbreeding were selected and compared to the paternal variety Nika 11 for three years. According to results, the size, habit of growth as well as dry matter productivity at spring growth of the F<sub>1</sub> hybrids were similar to the cultivated red clover. In summer regrowth, they were less productive. In terms of a type and rate of development the hybrids were similar to snow clover. From morphological point of view, the families proved of interest with its abundant leafiness, which renders them suitable for breeding in pasture direction. The hybrids are characterized by an increased number of seeds per inflorescence and seed yield. The open-pollinated seeds of families were used for the formation of a population that represented the F<sub>2</sub> generation progenies. The phenotypic variation in the first vegetation of F<sub>2</sub> generation was high for plant flower colour, growth habit, and degree of pubescence. It can be considered that this population contains a high genetic variation and is suitable for development of complex hybrid breeding populations.

В Европа са регистрирани осем подвида червена детелина, но може да се счита, че високото генетично разнообразие и местната генетична адаптация, съществуващи на подвидово ниво не се използват. Експериментът беше насочен към изследване на стопанските характеристики на хибриди, получени от хибридизацията на снежна детелина - див подвид на *Trifolium pratense* (*Trifolium pratense ssp. nivale* (W.D.J. Koch) Arcang.) и културния подвид червена детелина (*Trifolium pratense ssp. sativum*). В полско изпитване бяха сравнени две полусибсови фамилии снежна детелина - F<sub>1</sub> генерация на кръстоската и бащиния сорт Ника 11 в продължение на три години. Според резултатите, размера на растенията, растежния хабитус, както и продуктивността на сухо вещество при пролетно отрастване на фамилиите са подобни на културния подвид червена детелина. При лятно подрастване те са по-ниско продуктивни. По темп на развитие през вегетацията хибридите са сходни с майчиния подвид - снежната детелина. От морфологична гледна точка фамилиите представляват интерес с високата си облистеност, което ги прави подходящи за отглеждане в пасищно направление. Хибридите се характеризират с повишен брой семена в съцветие и по-висок семенен добив. Свободно опрашеното потомство на фамилиите беше използвано за формиране на селекционна популация, явяваща се F<sub>2</sub> генерация на кръстоската. Фенотипната изменчивост, наблюдавана за тази популация в първата вегетация е висока по отношение цвят на съцветията, растежен тип и хабитус и степен на овласяване и нежлезисти трихоми. Може да се заключи, че тази популация съдържа висока генетична изменчивост и е подходяща за развитие на сложнохибридни популации при селекцията на вида..

7. Athar, M., Naydenova, G., Mihovsky, T., Ilieva, A., & Vasileva, V. (2019). **Agronomic characteristics of common kidney vetch (*Anthyllis vulneraria ssp. vitellina* (Velen.) Kuzm.) in artificial grasslands in the Central Northern Bulgaria. *Pakistan Journal of Botany, 51(1), 221-223. ISSN: 0556-3321; Scopus, Q3; SJR(2019) = 0,319.***

**Abstract:** Biological and morphological features, productivity and qualitative composition of feed of common kidney vetch (*Anthyllis vulneraria ssp. vitellina* (Velen.) Kuzm.), sown as monoculture in the conditions of Central Northern Bulgaria were determined. It was found that common kidney vetch manifests as high-yielded and fast-growing forage legume crops in this environment. The species was highly productive in spring, but the regrowth was slow and weak,

therefore it was suitable for creating grassland with combined field of use. According to the results of biochemical analysis, feed quality of dry biomass of the culture can be described as very good. The average crude protein content was relatively low (12.63%), but it was balanced in terms of established fiber content (27.28%). The feed mass of that species was rich in soluble sugars (3.90%) and contains condensed tannins in low concentration (1.17%), suggesting high levels of voluntary consumption of animals. The high content of Ca is a cause of high critical ratios of Ca: P and Ca: Mg, as well.

*Проучени са биологичните и морфологични особености, продуктивността и качествения състав на фуража от заешка детелина/целебна раменка (*Anthyllis vulneraria ssp. vitellina* (Velen.) Kuzm.), засята в монокултура при условията на Централна Северна България. Установено е, че раменката се проявява като високодобивна, бързоразвиваща се фуражна трева. Видът е с висока пролетна продуктивност, но подраства бавно и слабо, поради което е подходящ за създаване на тревостои с комбинирано направление на използване. Според резултатите от биохимичния анализ, фуражното качество на сухата биомаса от културата може да се определи като много добро. Средното съдържание на суров протеин е относително ниско - 12,63%, но балансирано по отношение установеното влакнинно съдържание – 27,28%. Фуражната маса е богата на водоразтворими захари (3,90%) и съдържа кондензирани танини в ниска концентрация (1.17%), което предполага високи нива на доброволно поемане от животните. Като неблагоприятна качествена характеристика трябва да бъде посочено високото съдържание на Ca, което води до критично високи стойности на количествените макроминерални съотношения Ca:P и Ca:Mg.*

**8. Naydenova, G., & Georgieva, N. (2019). Study on seed yield components depending on the duration of vegetation period in soybean. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 25(1), 49-54. ISSN: 1310-0351; Scopus, Q3; SJR<sub>(2019)</sub> = 0,191.**

*Abstract:* Avoidance of drought by using varieties with rapid phenological development or displacement of critical phenological periods through the variety are effective approaches to stabilizing soybean yields under non-irrigated conditions in Bulgaria. This requires when selecting genetic resources for our breeding program, the study of seed productivity and structural yield components to be made in relation to the duration of the vegetation period. With such aim twenty-eight cultivars of different maturity groups were studied during three year in a field trial conducted in the long-plot design method on the soybean technology established for the country. According to the results presented, a high and stable performance regarding the traits determining the seed productivity could be considered in connection with the maturity group of genotypes. In selection for “large-seedness” as parental components should be used genotypes with high expression of the trait from the early-ripening or middle late-ripening group of maturity. The average values, but also the ecological dispersion of the traits number of fertile nodes and number of branches were higher in genotypes with a longer vegetation period, and also early-ripening genotypes with a high and ecologically stable expression on these traits were established in this study. Individual productivity, estimated by the number and mass of seeds obtained from a plant, has the most stable performance in Bulgarian cultivars and can be considered to be a function of the specific adaptation of genotypes. Also there is a trend for a higher yield of seed from a plant in genotypes with shorter growth period which can be associated with better seed filling.

*Избягването на засушаването чрез използване на сортове с бързо фенологично развитие или изместване на критичните фенологични периоди чрез сорта са ефективни подходи за стабилизиране на добивите от соя при неполивни условия в България. Това налага при подбор на генетични източници в нашата селекционна програма изследването на семенпродуктивността и нейните структурните компоненти да се извършват във връзка с продължителността на вегетационния период. С тази цел в продължение на три години бяха изследвани двадесет и осем сорта соя от различни групи на зрялост в полски експеримент,*

проведен по метода на дългите парцели по установената за страната технология за отглеждане на соя. Според получените резултати висока и стабилна изява по признаците, обуславящи семената продуктивност може да бъде разглеждана във връзка с групата на зрялост на генотиповете. При селекция за едросеменност като родителски компоненти следва да бъдат използвани генотипове с висока експресия по признака от ранната или средно-късната група на зрялост. Средните стойности, но и екологичната дисперсия на показателите брой плодни възли и брой разклонения са по-високи при генотиповете с по-дълъг вегетационен период, като с настоящото проучване са установени и раннозрели генотипове с висока и екологично стабилна изява по тези признаци. Индивидуалната продуктивност, оценена чрез брой и тегло на семената, получени от растение има най-устойчива изява при сортовете българска селекция и може да се счита, че е функция на специфичната адаптация на генотиповете.

9. **Naydenova, G., Radkova, M., & Iantcheva, A. (2020). Combinative breeding for large seeds in soybean. *Acta Agriculturae Slovenica*, 115(2), 315-321. ISSN: 1854 1941; Scopus, Q3; SJR (2020) = 0,217.**

**Abstract:** Technological qualities of the seeds, including their mass, play an important role in the purposeful use of soybean for food production. The purpose of this study is to determine the potential of specific crosses and recombinant lines in the combinative breeding of high yielding large-seeded soybean varieties. During the period of 2018-2019 the F<sub>3</sub> and F<sub>4</sub> hybride generations of crosses with participation of the ultra-early mature and large-seeded cultivar *Romantica* were studied. Data were used to evaluate: presence and extent of positive transgressive forms by absolute seed mass in F<sub>3</sub> family crosses; genotypic diversity and additive variance at specific crosses; the effectiveness of selection of the trait large seed in F<sub>3</sub>. According to the results, transgressive selection can be successfully used to reach the goal large seeds in soybean. The efficiency of selection of transgressive forms in F<sub>3</sub> generation is high. The genetic potential to combine a high specific mass of seeds with a high yield of seeds per plant has been established for the *Romantica* cross with the Bulgarian standard variety *Srebrina*. Recombinant lines suitable for intensive selection for the trait large seed were obtained from the 'Romantica' x 'Oria' combination. The 'Saikai 20' x 'Romantica' cross possess a very high degree of transgressive segregations.

Технологичните качества на семената, включително тяхната маса, играят важна роля за целенасоченото използване на соята при производството на храни. Целта на настоящото изследване е определяне потенциала на специфични кръстоски и рекомбинантни линии в комбинитивната селекция на високодобивни едросеменни сортове соя. През периода 2018-2019 г. бяха проучени F<sub>3</sub> и F<sub>4</sub> хибридни потомства от кръстоски с участието на ултрасранозрял и едросеменен сорт *Romantica*. Данните бяха използвани за оценка на: наличие и степен на положителни трансгресивни форми по абсолютна маса на семената в кръстоски F<sub>3</sub>; генотипно разнообразие и адитивен вариант при специфични кръстоски; на ефективността на отбора по признака едросеменност във F<sub>3</sub>. Според получените резултати трансгресивната селекция може успешно да се използва за получаване на едри семена при соята. Ефективността на отбора на трансгресивни форми във F<sub>3</sub> генерация е висока. Генетичният потенциал за комбиниране на признаците висока специфична маса на семената и висок добив на семена от растение беше установена при кръстоска на сорт *Romantica* с българския стандартен сорт *Сребрина*. Рекомбинантни линии, подходящи за интензивна селекция по признака едросеменност са получени от комбинацията „*Romantica*“ x „*Oria*“. Кръстоската „*Saikai 20*“ x „*Romantica*“ притежава много висока степен на трансгресивно разпадане.

10. Naydenova, G., & Bozhanska, T. (2020). The biodiversity, the relative share and some forage quality traits of clover species (*Trifolium* spp.) in the grasslands of the Central Northern Bulgaria. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie*, XXVII(2), 116-122. ISSN: 1224-5119; Scopus Q4; SJR (2020) = 0,143.

**Abstract:** The study was conducted in the period 2017-2019, in the foothills of Central Northern Bulgaria, on three types of grasslands - *Chrysopogon gryllus* meadow, Genista-pseudo sheep's fescue (*Festuca ovina* - *Festuca valesiaca*) pasture and Bermuda grass-ryegrass (*Cynodon dactylon* - *Lolium perenne*) pasture, typical of meadows and pastures in Bulgaria. The relative share of clover species in grassland was assessed at different altitudes (134 m, 385 m and 456 m above sea level), and the chemical composition of dry fodder matter was analyzed. A total of 14 species of genus *Trifolium* were identified in the most common types of meadows and pastures in the Central Northern Bulgaria. The mountain and plain grasslands have specific dominant clover, which is associated by the different physiological, morphological and biological profiles of the identified species. For the mountainous region these were *T. pannonicum*, *T. medium* and *T. incarnatum*, and for the plain - *T. echinatum*, *T. campestre*. Species diversity and relative share are more related to the use of grasslands and edaphic factors than to climatic ones. It is important to note that the biodiversity inherent in genus *Trifolium* in terms of the life cycle of the species, as well as in terms of reproduction system, is equally represented in the different types of grasslands. The high natural distribution, high protein and balanced fiber and macromineral content of *T. incarnatum* in the mountain meadow and *T. echinatum* in the plain pasture, suggests the potential for inclusion of these species by resowing in the functional group of legumes in different types of grasslands.

Проучването е проведено в периода 2017-2019 година, в предпланинската област на Централна Северна България, върху три типа тревостои (Садинова ливада - *Chrysopogon gryllus*, Тупецово-лъжливоовчовласатково пасище и Троскотово-пасищно-райграсово пасище). Оценено е относителното участие на видовете детелини в тревостоя при различна надморска височина (144 м.н.в, 385 м.н.в и 520 м.н.в.). Анализирани са и химическият състав на сухата фуражна маса. Видовете от род *Trifolium*, доминиращи в припланинския (*T. pannonicum*, *T. medium*, *T. incarnatum*) и равнинния (*T. echinatum*, *T. campestre*) тревостой се характеризират с различия в морфологичния и биологичния си профил. Видовото разнообразие и относителното им участие е свързано предимно с начина на изпозване на тревостоите и едафитните фактори и по-незначимо с климатичните условия на средата. Важен момент в изследването е установеното биоразнообразие по отношение жизнения цикъл на видовете и система им за възпроизводство, което е представено равностойно в отделните типове тревостои. Голямото естествено разпространение на *T. incarnatum* (в припланинската ливада) и *T. echinatum* (в равнинното пасище) съчетано с високо протеиново и балансирано влакнинно и макроминерално съдържание на сухата фуражна маса предполага потенциал за включване на тези видове (чрез подсяване) във функционалната група на бобовите за отделните типове тревостои.

11. Iantcheva, A., Dincheva, I., Nedeva, R., Naydenova, G., Badjakov, I., Radkova, M., & Apostolov, A. (2021). An innovative approach for the assessment of Bulgarian soybean cultivars. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 35(1), 1099-1117. ISSN 1314-3530. Scopus, Q3; SJR (2021) = 0,377.

**Abstract:** The evaluation of climate plasticity and content of free amino acids, sugars and fatty acids in Bulgarian soybean cultivars were used as an innovative approach. The field performance, expression and metabolomic profiles of leaves, green seeds and mature seeds of plants grown from low temperature pre-treated and not-treated seeds were assessed by real-time quantitative reverse transcription polymerase chain reaction (qRT-PCR) and gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). The data from the morphological indicators, expression profiles and content of metabolites confirmed that the plants grown from low temperature pre-treated seeds had better performance. The



expression profiles correlated with the content of amino acids and sugars. Inclusion of extruded full-fat soybean from cvs. Srebrina and Richy in the compound feed for pigs and soybean cake obtained after cold pressed soybeans of cv. Srebrina in compound feed for laying hens were investigated. The results confirmed that extruded full-fat soybean cv. Srebrina could be successfully included in the protein component of feed for growing pigs at a rate of 50% of soybean meal in protein equivalent. Extruded full-fat soybean cv. Richy in the amount of 30% of the protein component of the ration, in protein equivalent of the compound feed for the period of fattening of pigs could be included. The results confirmed that feed for laying hens, in which 50% of imported soybean meal is replaced by soybean cake produced from locally grown soybean, could increase the content of free amino and fatty acids of the final product and benefit the quality of eggs.

*Оценката на климатичната пластичност и съдържанието на свободни аминокиселини, захари и мастни киселини са използвани като иновативен подход при проучването на българските сортове соя. Полевото представяне, експресията и метаболомните профили на листа, зелени семена и зрели семена на растения, отгледани от предварително третирани и нетретирани семена при ниска температура, бяха оценени чрез количествена полимеразна верижна реакция с обратна транскрипция в реално време (qRT-PCR) и газова хроматография/мас спектрометрия (GC/MS). Данните от морфологичните показатели, експресионните профили и съдържанието на метаболити потвърди, че растенията отгледани от предварително третирани при ниска температура семена имат по-добро представяне. Експресионните профили корелират със съдържанието на аминокиселини и захари. Изследвано е включването на екструдирана пълномаслена соя от сортовете Сребрина и Ричи във фуражи за прасета и в соево къспе, получено от студено пресована соя сорт Сребрина във фуражи за кокошки носачки. Резултатите потвърдиха, че екструдираната пълномаслена соя сорт Сребрина успешно може да се включи в протеиновия компонент на фуража за подрастващи свине при 50% соево брашно в протеинов еквивалент. Екструдирана пълномаслена соя сорт Ричи в количество 30% от протеиновия компонент на дажбата, може да бъде включена във фуражи за периода на угодяване на свинете. Резултатите потвърдиха, че фуражът за кокошки носачки, при които 50% от вноския соев шрот е заменен с произведено соево къспе от местно отглеждана соя, може да увеличи съдържанието на свободни аминокиселини и мастни киселини в крайния продукт и да допринесе за качеството на яйцата.*

12. **Naydenova, G., Dincheva, I., Badjakov, I., Radkova, M., Revalska, M., & Iantcheva, A. (2022). Long-lasting low temperature pretreatment of soybean seeds enhance plant field performance and content of free metabolites. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28(6). ISSN: 1310 0351; Scopus, Q3; SJR (2022) = 0,216.**

*Abstract:* The current study presents results from three years experimental work focused on evaluation of climate plasticity and content of free amino acids, mono- and disaccharides and fatty acids of three soybean cultivars by using an innovative approach of long-lasting low temperature pretreatment of soybean grains before sowing. The results from field performance of plants grown from pretreated and non-treated seeds were taken based on five morphological indicators. Expression and metabolomic profiles of leaves, green seeds and mature seeds of plants grown from low temperature pretreated and not-treated seeds were assessed by real time quantitative reverse transcription polymerase chain reaction (qRT-PCR) and gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). The all three years collected data from the morphological analyses, expression profiles and content of metabolites confirmed that the plants grown from low temperature pretreated seeds possess better field performance, enhance content of free amino acids, sugars and fatty acids in green and mature seeds. The obtained expression profiles of selected genes correlated with the content of amino acids and sugars. The obtained results in the present study could benefit legume crops researchers, plant breeders, farmers and processors of soybean.

Настоящото проучване представя резултати от тригодишна експериментална работа, фокусирана върху оценката на климатичната пластичност и съдържанието на свободни аминокиселини, моно- и дизахариди и мастни киселини от три сорта соя чрез използване на иновативен подход на дълготрайна нискотемпературна предварителна обработка на соевите семена преди сеитба. Резултатите от полското изпитване на растенията, отгледани от предварително третирани и нетретирани семена са взети въз основа на пет морфологични показателя. Експресията и метаболомните профили на листа, зелени семена и зрели семена от растения, отгледани от предварително третирани и нетретирани семена при ниска температура, бяха оценени чрез количествена полимеразна верижна реакция с обратна транскрипция в реално време (qRT-PCR) и газова хроматография/мас спектрометрия (GC/MS). През всичките три години събраните данни от морфологични анализи, профили на експресия и съдържание на метаболити потвърдиха, че растенията, отгледани от предварително третирани при ниска температура семена, притежават по-добра полска производителност, подобро съдържание на свободни аминокиселини, захари и мастни киселини в зелени и зрели семена. Получените експресионни профили на избрани гени съответстват със съдържанието на аминокиселини и захари. Получените резултати в настоящото изследване могат да бъдат от полза за изследователите на бобови култури, селекционери, фермери и преработватели на соя.

13. Naydenova, G., Radkova, M., & Iantcheva, A. (2022). Legumes in natural post-fire successions of forest meadows and pastures in Northern Bulgaria. *Thaiszia J. Bot*, 32, 67-79. ISSN: 1210-0420; Scopus, Q4; SJR (2022) = 0,219.

**Abstract:** We have witnessed a drastic increase in global fires in recent years that are strongly linked to climate change. On the other hand, the prescribed fires are applied in agricultural practice; however, their effectiveness is controversial. It is important to study the effects of both types of fires – wild and prescribed to predict their impact on biota. In this study, four different locations in Central Northern Bulgaria that recovered after the fire were studied concerning the biodiversity and abundance of the first colonizer species. Two generations from the locations were studied and demonstrated that the legume plants are dominant. The abundant species and their morphological and physiological characteristics are described. The annual species like *Bituminaria bituminosa*, *Vicia striata*, and *Medicago minima* propagated with seeds and perennial rhizome *Lathyrus pratensis* and *Trifolium medium* show the best potential to resprout after the fire events. Presented results will help responsible authorities of our county to take adequate actions for burned areas recovery. The directions for future studies are highlighted.

Свидетели сме на драстично увеличаване на глобалните пожари през последните години, което е тясно свързано с изменението на климата. Част от пожарите са изкуствено предизвикани от някои селскостопански практики, чиято ефективност е спорна. Във връзка с огромните щети, които опожаряването нанася на горските и ливадни екосистеми, важност придобиват оценките на ефектите и от двата вида пожари – диви и предписани - върху биотата. В това проучване четири различни места в Централна Северна България, които са се самовъзстановили след пожар, са проучени по отношение на биоразнообразието и изобилието на бобови треви, като първи колонизатори на опожарените тревостои. Следпожарните сукцесии са проучени в първа и втора вегетация след опожаряването и е показано, че бобовите растения са доминиращи. Описани са разпространените видове и техните морфологични и биологични характеристики. Семенноразмножаващите се видове *Bituminaria bituminosa*, *Vicia striata* и *Medicago minima*, и многогодишните коренищни видове *Lathyrus pratensis* и *Trifolium medium* показват най-добър потенциал за повторно поникване след пожарите. Представените резултати ще помогнат на отговорните власти в нашата

област да предприемат адекватни действия за възстановяване на опожарените площи. Подчертани са насоките за бъдещи изследвания.

14. Naydenova, G., Radkova, M. & Iantcheva, A. (2022). **Moldovan soybean varieties testing in the condition of North Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 28 (2), 299–304. ISSN: 1310 0351; Scopus, Q3; SJR (2022) = 0,216.**

*Abstract:* Eight soybean varieties from Moldovan selection were traced in terms of productivity and its determining components in a three-year field trial. They have been compared with the Bulgarian standard variety Avigeya. The experiment was conducted in the period 2019-2021 in the condition of North Central Bulgaria at the field of Experimental station of soybean and grain crops, Pavlikeni, under non-irrigated conditions, with the standard for our country technology for growing soybeans. According to the results, in the studied group of varieties a significant genotypic diversity was observed for the selected morphological indicators during each year of experiment. The yields of soybean grain from Moldovan varieties and Bulgarian standard was greatly influenced by the weather conditions of the agricultural year. The significance of the genotypic effect in relation to environmental condition of agricultural year is less pronounced. Relatively high and stable year-round values for plant seed yield are observed for varieties Indra, Amedia and Aura. The same is observed for the indicated varieties with regard to the indicators harvest index and seed yield per decare. In general even in the condition of dry summer in non-irrigated cropping in Bulgaria and Republic of Moldova possess a great soybean cropping potential and could increase it.

Осем сорта соя от молдовската селекция бяха проследени по отношение на продуктивността и определящите я компоненти в тригодишно полско изпитване. Сравнени са с българския стандартен сорт Авигея. Опитът е проведен в периода 2019-2021 г. в опитното поле на ОССЗК, Павликени, при неполивни условия и стандартна за страната ни технология за отглеждане на соята. В изследваната група сортове беше наблюдавано значително генотипно разнообразие по проучваните показатели през всяка година от експеримента. Добивите от соя на зърно от молдовски сортове и български стандарт са силно повлияни от метеорологичните условия през земеделската година. Значението на генотипния ефект по отношение на екологичните условия на селскостопанската година е по-слабо изразено. Относително високи и стабилни средногодишни стойности за добив от семена от растение се наблюдават при сортовете Индра, Амедия и Аура. Същото се наблюдава за посочените сортове и по отношение на показателите жътвен индекс и добив на семена/зърно от декар. Като цяло, дори в условията на недостатъчна лятна влагообезпеченост, неполивното отглеждане на соя в България и Република Молдова притежава голям потенциал.

15. Naydenova, G., Radkova, M., & Iantcheva, A. (2022). **The Harvest Index as Breeding Criteria in Soybean [*Glycine max (L.) Merrill*]. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 87(4), 361-366. ISSN: 1331-7768, 1331-7776; Scopus, Q3; SJR (2022) = 0,215.**

*Abstract:* Crosses of soybean genotypes (cv. Atlanta, MG 0; cv. Romantica, MG 00; cv. Izidor, MG I and cv. Houta, MG I) with different meaning of the trait harvest index (HI) were made (2017) and studied (2018-2020) in the environmental conditions of the region of Central North Bulgaria, the town of Pavlikeni (43°24' N, 25°32' E, 144 m a.s.l.). The objectives of the study were: i) establishment of genotype variance by HI and the traits determined for it in the group of the parent genotypes and in their hybrid populations (F2-F3 generations); ii) assessment of the potential of different parent genotypes and development of the strategy for crosses for the improvement of the HI; iii) assessment of the capacity of the HI as main or additional selection criteria in the breeding programs for seed productivity of soybean. In F2 and F3 generation of each hybrid combination biometrical and variance

analyses were conducted for the following traits: total yield of aboveground plant biomass (including seeds, stems and branches, without leaves -BMY, g); seed yield per plant (SY, g) and harvest index (HI). The correlation (r) and regression (b) between F<sub>2</sub> and F<sub>3</sub> were assessed on the base of the middle values in F<sub>3</sub> generation of each hybrid combination and its corresponding individual values per transgressive forms in HI. Based on the results obtained, the application of father component with high meaning of the HI resulted in breeding progress for seed productivity. It is reasonable to use the application of the harvest index as a breeding criterion in progenies of the crosses with father genotype as a donor with high value of the trait aboveground biomass. By phenotypic assessment of the HI as additional selection criteria recombinant lines with increased seed productivity were selected.

Проведени са кръстоски на генотипове соя от различни групи на зрялост (сорт Атланта, MG 0; сорт Романтика, MG 00; сорт Изидор, MG I и сорт Хута, MG I) и с различни значения по признака жътвен индекс (HI) (2017г.), които бяха изследвани (2018-2020 г.) при екологичните условия на Централна Северна България, гр. Павликени (43°24' с.ш., 25°32' и.д., 144 м н.в.). Целите на проучването са: i) установяване на генотипния вариант по HI и определящите го признаци в групата на родителските генотипове, както и в техните хибридни популации (F<sub>2</sub>-F<sub>3</sub> генерация); ii) оценка потенциала на различни родителски генотипове и разработване на стратегия за подобряване на HI при соята; iii) оценка на капацитета на HI като основен или допълнителен критерий за отбор в селекционните програми за семенна продуктивност на соята. При F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> генерация на всяка хибридна комбинация бяха проведени биометрични и дисперсионни анализи за следните признаци: общ добив от надземна растителна биомаса (включително семена, стъбла и разклонения, без листа - BMY, g); добив на семена от растение (SY, g) и жътвен индекс (HI). Корелационите (r) и регресионите (b) зависимости между F<sub>2</sub> и F<sub>3</sub> бяха оценени на базата на средните стойности в F<sub>3</sub> популациите на всяка хибридна комбинация и съответните ѝ индивидуални стойности за трансгресивните форми по HI. Въз основа на получените резултати, използването на бащин компонент с високо значение по HI доведе до напредък в селекцията за висока семенна продуктивност. Също считаме, че жътвения индекс следва да се използва като критерий на отбор при потомства от кръстоски с бащин генотип, показващ високи стойности по признака общ добив от надземна растителна биомаса, формиран от растение. Чрез фенотипна оценка на HI като допълнителен критерий на отбор са избрани и стабилизирани рекомбинантни линии с повишена семенна продуктивност.

16. Naydenova, G. & Petkova, M. (2024). Direct reseeded of degraded grass stands with various fodder species and genotypes of perennial legumes. *Bulgarian journal of agricultural science*, 30(2), 310–316. ISSN: 1310-0352; Scopus, Q3; SJR (2023) = 0,200.

**Abstract:** During the period 2018-2021 in the ecological conditions of the Central Northern Bulgaria, a comparative test was conducted in terms of share and stability in the grass stand of different types and genotypes of perennial self-sown legumes, directly reseeded on a degraded pasture grass stand. The following variants were studied: *Trifolium pratense* L. cv. Nika 11(2n) var. 1, cv. Astur(4n) – var. 2 and a selection population(2n) obtained from the subspecies crossings *T. pratense ssp. pratense* and *T. pratense ssp. nivale* – var. 3; *Onobrychis viciifolia* Scop., Vishnovski – var. 4 and local population – var. 5; *Lotus corniculatus* L., cv.Targovishte 1 – var. 6 and local pasture ecotype – var. 7; *Anthyllis vulneraria* L., Pamir cultivar – var. 8. According to the results, the type and genotype of the reseeded grasses cause significant differentiation regarding the share of the legume component in the degraded grass stand. The best results were obtained in reseeded with a selection population of red clover (*Trifolium pratense*) obtained from the subspecies crossings *T. pratense ssp. pratense* X *T. pratense ssp. nivale*, as well as with sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) Vishnovski cultivar. The study of the mixed reseeded of the two species and genotypes under the conditions of Central Northern Bulgaria is well founded. The species of bird's-foot-trefoil (*Lotus corniculatus*) and kidney vetch

(*Anthyllis vulneraria*), under conditions of early spring direct reseeding, fail to establish themselves in the grass stand, regardless of the adaptive potential of the used genotypes – cultivars and populations. Other methods of successful reseeding should be evaluated and selected.

През периода 2018-2021г. при екологичните условия на Централна Северна България бяха изпитани следните варианти на директно подсяване на деградирал пасищен тревостой с многогодишни бобови треви: *Trifolium pratense* L. Nika 11(2n) - var. 1, Astur(4n) – var. 2 и селекционна популация (2n) – var. 3; *Onobrychis viciifolia* Scop., сорт Vishnovski – var. 4 и местна популация – var. 5; *Lotus corniculatus* L., сорт Търговище 1 – var. 6 и местен пасищен екотип – var. 7; *Anthyllis vulneraria* L., сорт Pamir – var. 8. Според резултатите вида и генотипа на подсятите треви придизвикват значително диференциране по отношение участие на бобовия компонент в деградирания тревостой. Най-добри резултати са получени при подсяване със селекционна популация червена детелина (*T. pratense*), получена от подвидовата кръстоска *T. pratense ssp.pratense* X *T. pratense ssp.nivale*, както и с еспарзета (*O. viciifolia*) сорт Vishnovski. Основателно е проучването на смесеното подсяване на двата вида и генотипа при условията на Централна Северна България. Видовете звездан (*Lotus corniculatus*) и заешка детелина/целебна раменка (*Anthyllis vulneraria*) при условия на раннопролетно директно подсяване не успяват да се установят в тревостоя, независимо от високия адаптивния потенциал на използваните генотипове. Следва да се оценят и подберат други методи за резултатното им подсяване.

**17. Stefanova, K., Radkova, M., Naydenova, G., Iantcheva, A. (2024). Comparison of yield components and detection of seed size associate locus SW9-1 in elite soybean selection lines. Bulgarian journal of agricultural science 6/2024. ISSN: 1310-0352; Scopus, Q3; SJR (2023) = 0,200.**

*Abstract:* Soybean is one of the main sources of protein for humans and livestock. Soybean seeds are also very rich of oils. Seed size is important parameter in all agricultural crops, and as the main component of yield is the subject of research in breeding programs. In Bulgaria, soybean crop is grown without irrigation, which requires the cultivation of early varieties to allow the flowering and the filling of the seeds to take place before the extreme high temperatures and scarce rainfall during the hottest summer months July and August. That is why the selection is conducted in both directions - large-seeds and early maturity. Modern selection methods such as marker-assisted selection shorten the time for creation of the breeding materials. In the present study, genotypic diversity related with the seed productivity and the factors determining it, were investigated in F5-F6 soybean breeding lines. The lines were realized after four different crosses including very early cultivar – Romantica; cultivar with high protein content – Saikai 20 and cultivars Srebrina and Galina forming forming high yield. The possibilities of the SW9-1 locus carrying SNP related to seed size in soybean to serve as a marker in a selection process was also investigated.

Соята е един от основните източници на протеин и мазнини за хората и животните. Размерът на семената е важен параметър при всички селскостопански култури и като основен компонент на добива е обект на изследване в селекционните програми. В България соята се отглежда без напояване, което налага отглеждането на ранни сортове, за да може цъфтежът и наливането на семената да се осъществят преди екстремно високите температури и оскъдните валежи през най-горещите летни месеци юли и август. Ето защо селекцията се води и в двете посоки – едросеменост и раннозрелост. Съвременните методи за селекция като маркер-асистираната селекция съкращават времето за създаване на селекционните материали. В настоящото изследване генотипното разнообразие, свързано с продуктивността на зърно и факторите, които я определят, е изследвано в елитни рекомбинантни линии соя в F5-F6 генерация. Като родителски генотипове за създаване на линиите са включителни: много ранен едросеменет сорт – Romantica; сорт с високо

съдържание на протеин – Saikai 20, които са кръстосани с високодобивните адаптирани сортове сортове Сребрина и Галина. Определени са възможностите на локуса SW9-1, носещ SNP, свързан с размера на семената в соята, да служи като маркер в процеса на селекция също бяха изследвани.

**18. Naydenova, G. & Bozhanska, T. (2025): Productivity and quality of biomass of self-sown and reseeded legume species in burnt grass stands. Bulgarian journal of agricultural science 2/2025. ISSN: 1310 0352; Scopus, Q3; SJR (2023) = 0,200**

**Abstract:** Fire is a significant ecological factor, negatively affecting the mechanical composition, organic matter and water regime of the soil, which in turn determine the productivity, quality and ecological function of grass stands. Because of their symbiotic nitrogen fixation, root structure and macromineral content, legume grasses perform a significant ecological function in the restoration of burnt areas. The present study aimed to determine the productivity and qualitative parameters of the biomass of reseeded and self-sown legume grasses in burnt grass stands in relation to their potential role in the restoration of meadow and forest ecosystems. In the autumn of 2020, direct reseeded of a burnt semi-natural grass stand was conducted, in a hilly area in the Central Northern Bulgaria, with the following types and genotypes of legume grasses: *Vicia sativa* (Vitan cultivar); *Melilotus albus* (Adela cultivar) и *Trifolium pratense* (Nika 11 cultivar). In the first vegetation after the fire (2021), the types of reseeded and self-regenerating legume grasses, their productivity (fresh and dry biomass) and the main chemical composition were determined. According to the results, the highest amount of biomass with a high content of crude protein, crude fiber and the macronutrients N, P and Ca was formed by the reseeded species, such as *Melilotus albus*, as well as by the self-regenerating rhizome species *Coronilla varia*. According to the monitored qualitative indicators, populations of self-sown species, such as *Bituminaria bituminosa* and *Vicia grandiflora* have potential value as adapted genotypes suitable for regenerative reseeded of burnt grass stands. There is a high self-recovery capacity of the grass stands located in the hilly regions of the Northern Bulgaria, assessed by the productivity and biomass quality of the local legume grasses in the post-fire succession.

Пожарът е важен екологичен фактор, повлияващ негативно механичния състав, органичното вещество и водния режим на почвата, които от своя страна са определящи за продуктивността, качеството и екологичната функция на тревостойите. Заради симбиотичната азотфиксация, кореновата си структура и макроминерално съдържание бобовите треви изпълняват важна екологична функция за възстановяване на опожарени територии. Настоящото изследване имаше за цел да определи продуктивността и качествените параметри на биомасата от подсяти и самозасяти бобови треви в опожарени тревостои във връзка с потенциалната им роля за възстановяване на ливадни и горски екосистеми. През есента на 2020 г. е проведено директно подсяване на опожарен полуестествен пасищен тревостой, в хълмист район в Централна Северна България със следните видове и генотипове бобови треви: *Vicia sativa* (сорт Витан); *Melilotus albus* (сорт Adela) и *Trifolium pratense* (сорт Ника 11). В първа вегетация след опожаряването (2021 г.) са определени видовете подсяти и самовъзстановили се бобови треви, тяхната продуктивност (свежа и суха биомаса) и основен химичен състав. Според резултатите най-голямо количество биомасата с високо съдържание на суров протеин, сурови влакнини и макроелементите N, P и Ca се формира от подсятия вид *Melilotus albus*, както и от самовъзстановилия се коренищен вид *Coronilla varia*. Според проследяваните качествени показатели популациите на самозасялите се видове *Bituminaria bituminosa* и *Vicia grandiflora* имат потенциална стойност като адаптирани генотипове, подходящи за възстановяващо подсяване на опожарени тревостои. Капацитетът за самовъзстановяване на тревостойите, разположени в хълмистите райони на Северна България, оценен чрез продуктивността и качеството на биомасата от местните бобови треви в следпожарната сукцесия е висок.

19. Naydenova, G. & M. Iliev (2025). Breeding of red clover for hay making and in pastures. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. Под печат. ISSN: 1331-7768, 1331-7776; Scopus, Q3; SJR (2022) = 0,215.

*Abstract:* In a field experiment conducted in the period 2019-2021, breeding populations of red clover were studied from the first to the third vegetation. They represent families - half-sib offspring of elites selected from local and breeding populations, as well as from populations representing Syn 1 and Syn 2 generation from the subspecies crossing of *T. pratense ssp. nivale* X *T. pratense ssp. pratense*. The aim is to evaluate the selection progress according to criteria significant for the combined use of the species, namely high and stable productivity over the years during secondary (summer) regrowing, as well as the related values of basic morphological traits, which are components of forage yield. According to the obtained results, the number of generative stems formed by a plant during summer regrowing, as well as a stable performance of leaf area by regrowths and years are the morphological characteristics associated with high productivity during summer regrowing, respectively suitability for combined use. The population with spreading phenotype TPNpr, Syn 2 generation of the subspecies crossing *T. pratense ssp. nivale* X *T. pratense ssp. pratense* has the highest selection value in the specified direction. It stands out with the highest summer productivity and persistence over a three-year period of use.

*В полски опит, проведен в периода 2019-2021 г. са изследвани шест селекционни популации червената детелина. Те представляват фамилии – полусибсови потомства на елити, отбрани от местни и селекционни популации, както и от популации, представляващи Syn 1 и Syn 2 генерации от позвидовата кръстоска *T. pratense ssp. nivale* X *T. pratense ssp. pratense*. Целта е да се оцени селекционния прогрес по значими за комбинираното използване на вида критерии, а именно висока и стабилна по години/вегетации продуктивност при вторично (лятно) подрастване, както и свързаните с това стойности на основни морфологични признаци, които са компоненти на добив на фураж. Броят на генеративните стъбла, образувани от растение при лятно подрастване, както и стабилното представяне по листна площ по подрасти и години са морфологичните характеристики, свързани с висока продуктивност при лятно подрастване и съответно с пригодност за комбинирано използване. Популацията със стелящ растежен хабитус TPNpr, създадена чрез подвидовата кръстоска *T. pratense ssp. nivale* X *T. pratense ssp. pratense* има най-висока селекционна стойност в посоченото направление. Отличава се с най-висока лятна продуктивност и стабилност при тригодишен период на използване.*

20. Naydenova, G., Vasileva, V., & Mitev, D. (2015). Productivity of Bulgarian grazing ecotypes of perennial legumes. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 18(6), 972-982. ISSN: 2367-8364.

*Abstract:* In order to preserve and develop the potential of Bulgarian grazing ecotypes of legumes as genetic resources for selection in grazing direction, the variability in seasonal productivity in grazing ripeness of Bulgarian legume populations, originated by semi-natural or sown pastures was studied in the period 2013-2015 in a field experiment conducted in ESS-Pavlikeni. Study included 10 populations of the following species: bird's-foot-trefoil (*Lotus corniculatus* L.) - 5 populations; red clover (*Trifolium pratense* L.) - 3 and alfalfa (*Medicago sativa* L.) - 2. Two Bulgarian cultivars, such as bird's foot-trefoil 'Turgovishte 1' and red clover 'Sofia 52', were also included as standards for the intraspecies comparison in the study. The species and populations in the three vegetations did not differ reliably according to productivity in spring growing. Significant differences were found in dry vegetative matter yield in grazing ripeness stage, both on species and population level, for the conditions of second and third cut, as well as in the late summer cut (fourth cut) in third vegetation.

The highest dry matter yield in summer regrowing was recorded for the grazing populations of alfalfa, as the differences in their favour were the greatest in the third vegetation under conditions of intensive summer drought. Populations of bird's-foot-trefoil and red clover were chosen with high summer and annual productivity with harvesting in grazing ripeness stage, as well as with good resistance and survival till the end of third vegetation.

*С цел запазване и развитие на потенциала на български пасищни екотипове бобови треви като генетични източници за селекция в пасищно направление през периода 2013-2015г. в полско изпитване, проведено в ОСС – Павликени е проучена вариабилността по сезонна продуктивност в пасищна зрялост на български популации бобови треви, произхождащи от полустествени или сяти пасища. Изследването включва 10 популации от видовете звездан (*Lotus corniculatus* L.) – 5 популации; червена детелина (*Trifolium pratense* L.) – 3 и синьохибридна люцерна (*Medicago sativa* L.) – 2. За вътревидово сравнение и като стандарти в проучването са включени българските сортове звездан „Търговище 1” и червена детелина „София 52”. И в трите вегетации проучваните видове и популации от тях не се различават достоверно по продуктивност при пролетно отрастване. Установени са значими разлики по добив на суха вегетативна маса в пасищна зрялост, както на видово, така и на популационно ниво за условията на втори и трети подраст, както и при късно-лятното подрастване (четвърти подраст) в трета вегетация. Най-висок добив на суха маса при лятно подрастване е отчетен за пасищните популации люцерна, като разликите в тяхна полза са най-големи в трета вегетация при условия на силно лятно засушаване. Отбрани са популации звездан и червена детелина с висока лятна и годишна продуктивност при реколтиране в пасищна зрялост, както и с добра устойчивост и преживяемост да края на трета вегетация.*

**21. Mitev, D. & Naydenova, G., (2015). Level of weed infestation of some artificial meadow swards under the conditions of the Central Balkan Mountain. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 18(1), 77-89. ISSN: 2367-8364.**

The survey includes a number of researches on the level of weed infestation in some artificial meadow swards, of local origin. Species are grown independently or in a mixture among them, along the slopes of the Central Balkan Mountain. Swards have a habitat of different exposure towards the four cardinal points and diversity of soil gleying. Infestation of swards is a variable quantity during the years. It is in a direct relation to the habitat of each of them. Their share in the initial and final period of study usually is greater. In the year of sowing in a mixed sward of red fescue, Kentucky bluegrass and Bird's-foot-trefoil was found weed infestation of 71% at northern exposure, low degree of soil gleying. In the 13th year since the beginning of experiment, it was 58% at western exposure, soils of high erosion. In the eleventh harvest year, at south-east exposure, low part of the slope, red fescue, which has been grown independently, allowed 18.5% weed infestation. The weeds were only 1.3% in the sward of red fescue, tall fescue and Bird's-foot-trefoil, which were sown together, at eastern exposure, highly gleyed soil, at the eleventh year since the beginning of the experiment. Self-sowing of other meadow species of local origin was found. It is considered that the behavior of swards arises from the presence or lack of synchronization with the rhythm of Nature. It was concluded that each concrete variant represents a peculiar "energy-information" system of a different order, with the respective "projection in Time", with all the ensuing consequences, including durability in individual and evolutionary plan. In accord with the developed hypothesis, it is considered that a part of the factors of the environment could remain inaccessible for use from the plants conditionally for ever.

*Обзорът включва редица изследвания върху нивото на заплевеляване при някои изкуствени ливадни тревостои с местен произход. Видовете са отглеждани самостоятелно и в смес помежду им, по склоновете на Средна Стара планина. Местообитанието на тревостоите е с различно изложение спрямо основните посоки на света и разнообразие на почвеното огляване. Заплевеляването на тревостоите се променя през годините. То е в пряка*



вързка с местообитанието на всеки един от тях. Делът им в началния и крайния период от проучването обикновено е по-голям. В годината на засяване в смесен тревостой от червена власатка, ливадна метлица и звездан се установява 71,2% заплевеляване при северно изложение, ниска степен на почвено оглеяване. На 13-<sup>ма</sup> година от началото на експеримента той е 58,1% при западно изложение, силно ерозирани почви. На единадесетата реколтна година, при югоизточно изложение, ниска част на склона, червена власатка, отглеждана самостоятелно, допуска 18,5% заплевеляване. Плевелите са едва 1,3% в тревостоя на засетите съвместно червена власатка, тръстико- видна власатка и звездан, при източно изложение, силно оглеяване на почвата, на единадесета година от извеждане на опита. Установи се самозасяване на други ливадни видове с местен произход. Стигаме до заключението, че всеки конкретен вариант представлява своеобразна енерго-информационна система от различен порядък с всички произтичащи от това последици, включително с дълготрайност в индивидуален и еволюционен план. В съзвучие с развитата хипотеза приемаме, че част от факторите на околната среда могат да останат недостъпни за ползване от растенията и тревостоите условно завинаги.

**22. Naydenova, G. (2016). Combining ability of genotypes of red clover with regard to summer productivity. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(1-3), 49-52. ISSN: 0568-465X.**

To determine the general combining ability of six genotypes of red clover (Nika 11 variety–genotype No. 1 in this study; four local populations with numbers of 2 to 5, respectively; one breeding population–No. 6) with regard to productivity in summer regrowth, the characteristics of the polycross progeny-half-sib families of elite plants from each genotype were evaluated in a field trial carried out in the period of 2012-2014 in the Soybean Experimental Station of Pavlikeny. There were significant differences between the families in yield of dry forage mass at grazing ripeness in spring growth, summer and autumn regrowth. According to the results of the variance analysis, the genotypic effect (the effect of the family) was significant for all three cuts formed in summer conditions. According to the average characteristics of the families in the three-year study, higher combining value with regard to summer productivity was observed for genotypes 1, 2 and 6. For the regrowth in July and August, the phenotypic variance of dry matter yield was due predominately to a genotypic variance. The effect of genotype-environment interactions on the phenotypic value of the trait was insignificant and the selection for phenotypic value of the trait in this period can be successfully used for efficient breeding. On the basis of the observed highest average values for late summer and autumn productivity, the adapted local population, from which the genotype No. 2 originates, can be defined as a valuable breeding source.

*Настоящото изследване има за цел да установи комбинативната стойност на генотипове червена детелина в селекционна програма за повишаване лятната и есенна продуктивност на фураж от вида. В полски опит, проведен в периода 2012-2014г. в ОСС - Павликени е оценена изявата на поликрос потомството - half-sib фамилии на елитни растения, отбрани от сорт Ника 11, четири местни популации, както и от една селекционна популация. Установени са значими разлики между фамилиите по добив на суха фуражна маса в пасищна зрялост при пролетно отрастване, лятно и есенно подрастване. Според резултатите от дисперсиония анализ, генотипния ефект - ефекта на фамилията е значим и за трите подраста, формиранни в летни условия. Според средната изява на фамилиите в тригодишното изпитване, по-висока комбинативна стойност по отношение лятна продуктивност се наблюдава за генотипове 1, 2 и 6. При подрастване в месеците юли и август фенотипният вариант по добив на сухо вещество се дължи преобладаващо на генотипен вариант, ефекта на генотипно-средовите взаимодействия върху фенотипната стойност на признака е незначителен и отборът по фенотипна стойност на признака в този период може*

успешно да се използва за ефективна селекция. На основа на наблюдаваната най-високи средни стойности за къснолятна и есенна продуктивност като ценен селекционен източник може да се определи адаптираната местна популация, от която произхожда генотип №2.

23. **Nedělník, J., Knotová, D., Pelikán, J., Vymyslický, T., Mihovski, T., & Naydenova, G. (2016). Comparing yield potential of Czech and Bulgarian red clover varieties. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 19(1), 38-45. ISSN: 2367-8364.**

In the establishment year and next two years, five Czech and two Bulgarian red clover varieties were tested. Also tested was one interspecies hybrid, the variety Pramedi. Evaluated were total annual yields of green matter, hay and seed. Statistical differences were determined for yields of green matter, hay and seed.

*В три-годишно сравнително полско изпитване са изследвани пет чешки и два български сорта червена детелина. Също така е изпитан един междувидов хибрид, сорт "Прамеди." Измерени са общите годишни добиви на земена маса, сено и семена. Определени са статистическите разлики за добивите на зелена маса, сено и семена.*

24. **Bozhanska, T., Mihovski, T., Naydenova, G., Knotová, D., & Pelikán, J. (2016). Comparative studies of annual legumes. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 32(3), 311-320. ISSN: 1450-9156.**

The aim of present study was to get comparative data on forage productivity and quality of forage of Czech cultivars of legumes in the conditions of Northern Bulgaria and respectively to select species and genotypes with the potential for successful introduction in the structure of forage production in Bulgaria. Five species of forage crops were observed and the respective cultivars: Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.), cv. Faraon; crimson clover (*Trifolium incarnatum* L.), cv. Kardinal; annual bird's-foot-trefoil (*Lotus ornithopoides* L.) cv. Junak; black medick (*Medicago lupulina* L.) cv. Ekola and white melilot (*Melilotus albus* L.), cv. Adela. The studied legumes differed significantly in their fodder productivity. They are ranked in the following order of DM yield: white melilot - black medick - annual bird's-foot-trefoil - Egyptian clover - crimson clover. The productivity and participation of Egyptian clover and crimson clover in grasslands varied significantly in years. The biomass of crimson clover had the highest content of crude protein (15.24%) and the lowest of crude fiber (21.69%) and no digestible components. According to the comprehensive evaluation of data on productivity and forage quality of studied annual legumes, black medick could be defined as the species with the highest potential for cultivation in the conditions of the Central Northern Bulgaria. It is characterised by high productivity of green mass and dry matter, it has regrowing ability, it is distinguished by a high content of crude protein (14.92%) and crude fat (4.66%), optimal content of neutral and acid detergent fibers (34.67 and 24.99%) and with high levels of hemicellulose content (9.68%). Energy value of forage of that species, assessed by means of feed unit of milk (FUM) and growth (FUG) was assessed as very high (FUM - 0.69/kg DM and FUG - 0.63/kg DM).

*Целта на настоящото проучване беше получаването на сравнителни данни за фуражната продуктивност и качество на фуража от чешки сортове едногодишни бобови треви в условията на Северна България и съответно подбор на видове и генотипове за успешна интродукция в структурата на фуражното производство на страната ни. Бяха наблюдавани сортове от следните пет вида фуражни култури: александрийска детелина (*Trifolium alexandrinum* L.), cv. Faraon; инкарнатна детелина (*Trifolium incarnatum* L.), cv. Kardinal; едногодишен звездан (*Lotus ornithopoides* L.) cv. Junak; хмелна/вълча люцерна (*Medicago lupulina* L.) cv. Ekola and бяла комунига (*Melilotus albus* L.), cv. Adela. Изследваните бобови култури се различаваха значително по своята фуражна продуктивност. Те се подреждат в следния низходящ ред по добив на суха маса: бяла комунига, хмелна люцерна, звездан, александрийска детелина и инкарнатна детелина. Бялата комунига се характеризира*

с най-добра пластичност и адаптивност към района, като това е и най-ранозрелия вид. По добив на свежа маса и сухо вещество (29,7 и 7,3 t.ha-1) бялата комунига надвишава всички едногодишни бобови растения, включени в изследването. Производителността и участието на александрийската и инкарнатната детелини в тревостоя варира значително по години. С най-високо съдържание на суров протеин (15,24%) и най-ниско на сурови влакнини (21,69%) е биомасата на инкарнатната детелина. Съгласно цялостната оценка на данните за продуктивността и качеството на фуража хмелната люцерна може да се определи като вида с най-висок потенциал за култивиране в условията на Централна Северна България. Характеризира се с висока продуктивност на зелена маса и сухо вещество, има способност за вторично подрастване, отличава се с високо съдържание на суров протеин (14,92%) и сурови мазнини (4,66%), оптимално съдържание на неутрални и киселинни детергентни влакна (34,67) и 24,99%) и с високо съдържание на хемицелулоза (9,68%). Енергийната стойност на фуража от този вид, оценена чрез крѐмна единица мляко (FUM) и растеж (FUG) е много висока (FUM - 0,69/kg DM и FUG - 0,63/kg DM).

**25. Naydenova, G., & Vasileva, V. (2016). Direct Undersowing of Degraded Stands with Annual and Perennial Legumes in the Northern Bulgaria. *Field & Vegetable Crops Research/Ratarstvo i povrtarstvo*, 53(2). ISSN: 1821-3944, ISSN 2217-8392.**

The possibility of annual and perennial legume crops to be used for undersowing of degraded pasture stands and alfalfa seed production stands was studied in the conditions of the Northern Bulgaria. The direct undersowing of degraded pasture stands was done after harvest with these legumes: birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.), red clover (*Trifolium pratense* L.), black medick (*Medicago lupulina* L.), arrowleaf clover (*Trifolium vesiculosum* Savi), and common vetch (*Vicia sativa* L.). The undersowing of degraded seed production stands of alfalfa was done in autumn of the fourth year of using with subterranean clover (*Tr. subterraneum* ssp. *brachycalycinum* cv. *Antas*). Red clover showed the best results in terms of suitability for the direct undersowing of degraded pasture stands. Subterranean clover could be used for the direct undersowing of the degraded alfalfa seed production stands due to its self-seeding ability.

Проучена е възможността за директно подсяване на разредени полуестествени тревостои и семенпроизводни посеви люцерна с едногодишни и многогодишни бобови фуражни треви в условията на Северна България. Директното подсяване на разредените полуестествени тревостои е извършено след покосяване със следните видове и генотипове бобови треви: звездан (*Lotus corniculatus* L.), местен пасищен екотип; червена детелина (*Trifolium pratense* L.), сорт Ника 11; хмелна люцерна (*Medicago lupulina* L.), (black medick) местна популация (от района на гр. Павликени); четинеста детелина (*Trifolium vesiculosum* Savi), (arrowleaf clover), диворастяща популация (от района на Странджа) и обикновен фий (*Vicia sativa* L.), селекционна линия 24. Сеитбената норма за дребносемените култури е 2000 броя кълняеми семена/m<sup>2</sup>, а за обикновения фий - 400 броя кълняеми семена/m<sup>2</sup>. Подсяването на деградирани семенпроизводни посеви от люцерна е извършено през есента на четвъртата година от използване на посевите с подземна детелина *Tr. subterraneum* ssp. *brachycalycinum* (сорт "Antas") и сеитбена норма 400 броя кълняеми семена/m<sup>2</sup>. Най-добри резултати по отношение пригодността на адаптирани генотипове едногодишни и многогодишни бобови култури за директно подсяване на деградирани пасищни тревостои, са получени за вида червена детелина. Хмелната люцерна и четинестата детелина също имат потенциално значение като бобови култури, подходящи за директно подсяване, но се налага спецификация на технологията за подсяване, съобразно биологичните особености на тези видове, с цел да се осигури присъствието им в тревостоя за няколкогодишен период. Подземна детелина (*Tr. subterraneum* ssp. *brachycalycinum*) може да се използва за директно подсяване на деградирани семенпроизводни посеви от люцерна. Тя е едногодишен бобов вид, но поради биологичната си

способност за самозасяване, присъства в тревостоя в началото и края на вегетацията, държи се като многогодишен вид и удължава дълготрайността на посевите.

26. Naydenova, G., & Aleksieva, A. (2017). Comparative evaluation of di-and tetraploid accessions of red clover (*Trifolium pratense* L.) for resistance to powdery mildew (*Erysiphe polygoni* DC). *Biotechnology in Animal Husbandry*, 33(1), 127-133. ISSN: 1450-9156.

The aim of this study was to evaluate the tolerance of twelve genetic accessions of red clover to Powdery mildew (*Erysiphe polygoni* DC). The trial was carried out during 2014-2015 at the Experimental station of soya-bean Pavlikeni at a natural infection. The plant type of reaction was evaluated by a fourgrade scale depending on the % of leaves with typical symptoms. A significant effect ( $P < 0.001$ ) of the genotype, and hence the level of ploidy, on the type of reaction to the disease of powdery mildew was established. Average for the period of study, the tetraploid accessions of red clover were rated as moderately susceptible (score 3.1), and the diploid ones - as moderately resistant (score 2.7). In the selection (breeding) of red clover the diploid accessions P-3 and Sofia-52 variety can be used as genetic sources of tolerance to powdery mildew.

С цел откриване на генетични източници за толерантност към брашнеста мана през периода 2014-2015 година в Опитната станция по соята Павликени беше проучена и съпоставена реакцията на 12 образеца червена детелина при естествен фон на заразяване. Типът на реакция на растенията спрямо патогена беше оценен по четири-бална скала, в зависимост от % на листата с типични симптоми. Установен е съществен достоверен ефект ( $P < 0.001$ ) на генотипа върху типа на реакция на растенията към болестта. Средно за проучвания период тетраплоидните образци са оценени като умерено чувствителни (бал 3.1), а диплоидните – като умерено устойчиви (бал 2.7). Като генетични източници на толерантност към брашнеста мана при селекцията на червената детелина могат да се използват диплоидните образци П-3 и сорт София-52.

27. Naydenova, G. (2017). Breeding of alsike clover (*Trifolium hybridum* L.) for the conditions of Central Northern Bulgaria. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 54(4), 35-40. ISSN: 0568-465X

The study was conducted from 2014 to 2017 at the experimental field of Soybean Experimental Station in Pavlikeni (43° 24' N; 25° 32' E; soil type leached chernozem; pH= 7.1). The phenotypic variability in dry matter production and seed production, and their components was evaluated in a basic population composed of elite genotypes alsike clover (*Trifolium hybridum* L.), selected from accessions, originating from different regions of Europe. For the purpose of family-group selection eleven half-sib (HS) families which originated from polycross of elite plants were examined in comparison with a local population by biological, morphological and bioproductive traits. According to the results there was significant ( $P < 0.05$ ) genotypic variation among the HS families for all tested traits. Breeding families 194/1, 191/1, 194/2, 154/1 and 22/1 manifested the best results for dry matter yield per cuts. High values for height/length of the generative stems and number of stem internodes associated to a semi-prostrate growth habit, good productivity and high plant survival were observed for families 150/1 and 228/1. By polycross of the plants surviving to third vegetation from families 194/1, 194/2, 22/1, 150/1 and 228/1 was formed a synthetic selection population.

Проучването е проведено в периода 2014-2017 г. в Опитна станция по соята – Павликени (43° 24' N; 25° 32' E; 144 м н. в.; pH=7.1). Оценена е фенотипната изменчивост по продуктивност на суха маса, семена и обуславящите ги компоненти в базова популация, съставена от елитни генотипове хибридна детелина (*Trifolium hybridum* L.). Те бяха отбрани в 9 образеца, произхождащи от различни еколого-географски райони на Европа. С цел

провеждане на фамилно-групов отбор, поликрос потомството на елитите – 11 полусибс фамилии (HSF) – беше сравнено с местна популация на вида по продуктивност в пасищна зрялост, както и по биологични и морфологични характеристики, свързани с пасищна пригодност. Генотипните разлики между фамилиите по наблюдаваните признаци бяха достоверни ( $P < 0.05$ ). По-високи средни добиви на суха маса при реколтиране на подрастите в пасищна зрялост в сравнение с популацията, използвана за стандарт, са получени от фамилии 194/1, 191/1, 194/2, 154/1 и 22/1. Високи стойности за височина/дължина на генеративните стъбла и брой възли на генеративно стъбло в съчетание с полустелящ растежен хабитус, добра продуктивност и висока преживяемост на растенията до трета вегетация са наблюдавани за фамилии 150/1 и 228/1. Чрез поликрос на оцелелите до трета вегетация растения от фамилии 194/1, 194/2, 22/1, 150/1 и 228/1 е формирана синтетична селекционна популация.

**28. Pieva, A., & Naydenova, G. (2017). Chemical composition of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* ssp. *annonica* Crantz) genotypes. *Животновъдни науки (Bulgarian Journal of Animal Husbandry)*, 54(2), 42-46. ISSN: 0514-7441.**

The object of this investigation was to examine the difference between 21 Hungarian vetch (*Vicia pannonica* ssp. *annonica* Crantz) genotypes in contents of crude protein, crude fiber, phosphorus, calcium, water soluble carbohydrates. The accessions were studied in a collection nursery at the experimental field of ESS, Pavlikeni during two growing seasons (2007/08 and 2009/10). The coefficient of variation of crude protein was low-4.3% on average for the period and that of crude fiber and macroelements was medium-10.7-12.7%. The highest degree of heterogeneity in the collection was recorded for the contents of water soluble carbohydrate. The accession No 20 combined high protein content (22.40%) with low crude fiber content (21.67%). In two the accessions-No 14 and cv. Anatolien the average levels of water soluble carbohydrates are very high-5.7 and 6.1%. The cultivars Ege Beyazi and Beta Pannonbukkony manifested the best results for protein content, phosphorus content and optimal value for Ca: P ratio.

Изследвано е съдържанието на суров протеин, сурови влакнини, макроминерали и водоразтворими захари в суха фуражна маса от 21 генотипа – сортове и популации панонски фий (*Vicia pannonica* ssp. *annonica* Crantz), отглеждани в колекционен питомник в Опитна станция по соята (ОСС) – Павликени, в две опитни години (2007/08 и 2009/10). Установена е вариабилност по отношение стойностите на елементите, които определят химическата характеристика на надземната биомаса от вида. Най-нисък е вариационният коефициент за съдържание на суров протеин ( $CV = 4,3\%$ ), а най-висок – за водоразтворими захари ( $CV = 29,8\%$ ). Изменчивостта по съдържание на сурови влакнини и макроелементите Ca и P е средна ( $CV = 10,7 - 12,7\%$ ). Образец №20 съчетава високо съдържание на суров протеин (22,40%) с ниско съдържание на сурови влакнини (21,67%). При образец №14, с произход Армения, и сорт Anatolien, са отчетени много високи нива за съдържание на водоразтворими захари – съответно 5,7 и 6,1% от сухото вещество. При сортовете Ege Beyazi и Beta Pannonbukkony високото съдържание на суров протеин е съчетано с най-високи за колекцията стойности за съдържание на фосфор и с по-близки до оптималните стойности за съотношението Ca:P.

**29. Найденова, Г. (2018). Селекционна стойност на хибриден материал соя, произхождащ от кръстоски с високопротеинова генплазма. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 55(2): 37-41. ISSN: 0568-465X**

For the purpose of conducting a tandem selection with an initial selection for seed yield per plant and subsequent –for protein content in the seeds crosses of foreign varieties with increased protein content with varieties adapted to the conditions of Bulgaria were carried out. This study present

the results of the breeder genetics analysis of the seed yield per plant and from the observations on recombinant variability in the duration of vegetation period and growth habits in the second hybrid generation of 8 hybrid combinations. The highest degree transgressive forms concerning seed yield per plant has been observed in hybrid combination Felix x Isidor, and the lowest - for Darina x Srebrina. The additive genetic variance in combinations Felix x Richi, Felix x Srebrina and Romantica x Srebrina is high. The plants which have been selected for seed yield in a second hybrid generation of these crosses are suitable for creating lines to be subjected to a protein content selection. The Saikai 20 x Isidor hybrid population is also a great opportunity, but the selection for seed yield must be run in parallel with selection for protein content to the late generations. Earliness can be used as an additional selection criterion in the hybrid progenies of crossings of varieties Romantica and Saikai 20.

*С цел провеждане на тандемна селекция с първоначален отбор по добив на семена от растение и последващ – по съдържание на протеин в семената, са проведени кръстоски на чужди сортове с повишено съдържание на протеин със сортове, адаптирани за условията на България. Настоящото изследване представя резултати от селекционно-генетичния анализ на признака добив на семена от растение и от наблюденията за рекомбинативната изменчивост по раннозрелост и растежен хабитус във втора хибридна генерация при 8 хибридни комбинации. Най-висока степен на трангресия по продуктивност на семена от растение е наблюдавана при хибридна комбинация Felix x Изидор, а най-ниска – за Darina x Сребрина. Адитивното наследяване по проследявания признак в комбинациите Felix x Ричи, Felix x Сребрина и Romantica x Сребрина е високо. Отбраните по добив на семена растения във втора хибридна генерация от тези кръстоски са подходящи за създаване на линии, които да бъдат подложени на отбор по протеиново съдържание. Големи възможности предоставя и хибридна популация на Saikai 20 x Изидор, но отборът по добив на семена от растение трябва да бъде провеждан паралелно с отбор по съдържание на протеин в семената до късните разпадни генерации. Раннозрелостта може да бъде използвана като допълнителен селекционен критерий в потомството на кръстоските на сортовете Romantica и Saikai 20.*

**30. Naydenova, G., Bancheva, T., & Bozhanska, T. (2018). Antinutritional components in the forage of perennial legumes in Bulgaria. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 21(6), 57-67. ISSN: 2367-8364.**

The inclusion of perennial legumes in the composition of hay and pasture grasslands contributes to a significant increase in their quality. It is well known that these plant species synthesize and contain secondary metabolites that may affect the palatability, consumption, digestibility and nutritional value of forage as well as causing metabolic disturbances and toxicosis in farm animals. The paper reviews Bulgarian and foreign studies on content of saponins, cyanoglycosides, tannins and phytoestrogens in forage from alfalfa, red clover, white clover and bird's-foot-trefoil. According to published data, the concentrations of these substances correspond strongly with the species and genotype affinities of the legumes, the harvesting phase and the abiotic factors of the environment. This confirms the need for a preliminary assessment of the effect of feeding with these forage species in the form of grazing or freshly cut green mass.

*Включването на многогодишните бобови тревни в състава на сенокосните и пасищни тревостои допринася за съществено повишаване на качеството им. Известно е, че тези растителни видове синтезират и съдържат вторични метаболити, които могат да повлияят върху вкусовите качества, нивото на консумация, смилаемостта и хранителната стойност на фуража, както и да предизвикат метаболитни нарушения и токсикози при селскостопанските жи-вотни. В статията е направен обзор на наши и чужди проучванията относно съдържанието на сапонини, цианогликозиди, танини и фитоестрогени в тревния фураж от люцерна, червена детелина, бяла детелина и звездан. Според публикуваните данни,*

концентрациите на тези вещества кореспондират силно с видовата и генотипна принадлежност на тревите, фазата на реколтиране и абиотичните фактори на средата. Това потвърждава необходимостта от пред-варителна оценка на ефекта от изхранването на тези фуражни видове под формата на паша или прясно окосена зелена маса.

31. **Bozhanska, T. Georgieva, M., Georgiev D., Ivanov, T., Naydenova, G. (2019). Legumes in soil surface maintenance system in mountain and biological fruit growing. *Journal of BioScience and Biotechnology*, 8(2), 129-134. ISSN 1314-6246.**

The new methods of soil surface maintenance of the artificial grass establishment or growing of green manure crops applied in modern fruit-growing have been the subject of research in various Agra-ecological areas in Bulgaria but they are not yet implemented in the fruit-growing technology. Legumes are a basic element of these methods because of their nitrogen-fixing system. The present article summarizes our own and foreign results about the suitability of the different types of legumes in this trend. Bulgarian studies confirm the role of legumes in optimizing the nutritional and water regime of fruit crops in the conditions of mountain or biological fruit growing. In view of the fact that there are a wide variety of morphological and biological types of legumes in Bulgaria, it is reasonable to have a special selection of varieties for soil surface maintenance in orchards.

Прилаганите в съвременното овощарство нови методи за поддържане на почвената повърхност чрез изкуствено затревяване или отглеждане на култури за зелено торене са били обект на проучване в различни агроекологични райони на България, но все още не са практически въведени в овощарската технология. Бобовите треви, заради азотфиксиращата си система са основен елемент от тези методи. Настоящата статия обобщава наши и чужди резултати, касаещи пригодността на различните видове бобови треви за използване в това направление. Българските изследвания потвърждават ролята на бобовите треви за оптимизиране хранителния и воден режим на овощната култура в условията на планинското или биологичното овощарство. От гледна точка на това, че в България съществува голямо разнообразие от морфологични и биологични типове бобови треви, то основателно е да бъде проведена специална селекция на сортове за поддържане на почвената повърхност в овощните насаждения.

32. **Kosev, V., Naydenova, G., & Georgieva, N. (2019). Breeding efficiency of individual selection in wild growing populations of Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Grantz). *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 22(1), 68-79. ISSN: 2367-8364.**

Three Bulgarian vetch populations (No 2, No 12 and No 13) of subspecies *striata* (*Vicia pannonica* subsp. *striata*) and *pannonica* (*Vicia pannonica* subsp. *pannonica*) were studied regarding main quantitative traits. Through analysis of variance, significant differences were found between the tested lines and populations regarding green and dry mass yields. Line 13/16 (from population No 13) had the highest green mass yield (1.18 kg/m<sup>2</sup>) and statistically significant exceeded the control Pisareska Panonska (0.80 kg/m<sup>2</sup>). In terms of dry mass yield, insignificant differences between the vetch lines and populations were established. According to the rank and linear correlation coefficients, in the dry mass formation, an essential meaning had the trait of 1000 seeds mass, in both subspecies *striata* ( $r_s = 0.80$ ;  $r = 0.63$ ) and subspecies *pannonica* ( $r_s = 0.67$ ;  $r = 0.71$ ). In the lines of subspecies *pannonica*, an increase of dry mass yield can be achieved by increasing the seed productivity ( $r = 0.54$ ) and harvest index ( $r = 0.45$ ), and in subspecies *striata*-by increasing the number of branches ( $r = 0.53$ ).

Проучени са три български популации фий (№2, №12 и №13) от подвидове *striata* (*Vicia pannonica* ssp. *striata*) и *pannonica* (*Vicia pannonica* ssp. *pannonica*) по основни количествени признаци. Чрез анализ на варианса са установени доказани различия между изследваните линии и популации фий по отношение на добив зелена и суха маса. Линия 13/16 (от популация

№13) е с най-висок добив на зелена маса (1.18 kg/m<sup>2</sup>) и превъзхожда статистически доказано контролата *Pisareska Raponska* (0.80 kg/m<sup>2</sup>). По добив суха маса са установени незначителни различия между линиите и популациите фий. Според коефициентите на рангова и линейна корелация, при формирането на суха маса съществено значение има признака маса на 1000 семена както при подвид *striata* ( $r_s=0.80$ ;  $r =0.63$ ), така и при подвид *raponica* ( $r_s=0.67$ ;  $r =0.71$ ). При линиите от подвид *raponica* повишаване на добив суха маса може да се постигне чрез увеличаване на семенната продуктивност ( $r =0.54$ ) и жътвения индекс ( $r =0.45$ ), а при подвид *striata* – чрез увеличаване броя на разклоненията ( $r =0.53$ ).

**33. Bozhanska, T., & Naydenova, G. (2020). Impact of the universal liquid fertilizer lactofol on seed productivity of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill.). *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 63(1), 198-206.**

A two-year field experiment was conducted at the Experimental Station on Soybean in order to study the effect of foliar feeding by the universal fertilizer Lactofol on the elements that structure soybean seed production. The experiment was carried out as a two-factor by the method of fractional plots. Factorial combinations were made with two initial phases of application of foliar fertilizing (R3 and R5) and with three formulations of leaf fertilizer Lactofol, each administered in two doses (500 and 750 ml/da). According to the results, the characteristics studied were more influenced by the formulation and the dose of foliar fertilizing than the treatment phase. Foliar fertilizing by Lactofol O applied in the onset of flowering at dose of 0.500 ml/da increased the seed yield per plant significantly in both experimental years. In a humid and cooler year, this formulation of leaf fertilizer increases the number of seeds per plant. In conditions of optimal to low soil and air humidity, Lactofol K/Ca (0.750 ml/da) applied in the phenophase of flowering-pod formation (R5) also increases the number and yield of plant seeds, as well as the absolute seed weight.

В Опитна станция по соята-Павликени беше изведен двугодишен полски експеримент с цел проучване ефекта от листното третиране с универсалния тор Лактофол върху елементите, структуриращи семенния добив на соята. Опитът е проведен като двуфакторен, по метода на дробните парцели. Факториалните комбинации са направени с две начални фази на приложение на листното торене (R3 и R5) и с три формулировки на листния тор Лактофол, всяка приложена в две дози (500 и 750 ml/da). Според резултатите проучваните признаци са повлияни в по-висока степен от формулировката и дозата на листно торене спрямо фазата на третиране. Листното торене с Лактофол О прилаган във фенофаза начало на цъфтеж и доза 0.500 ml/da повишава значимо добива на семена от растение и в двете опитни години. В условията на по-влажна и хладна в климатично отношение година тази формулировка на листния тор повишава броя на семената, формирани от растение. В условията на оптимална до ниска почвена и въздушна влажност Лактофол K/Ca (0.750 ml/da), приложен във фенофаза цъфтеж-бобообразуване (R5) също повишава броят и добивът на семена от растение, както и абсолютната маса на семената.

**34. Naydenova, G., & Bozhanska, T. (2020). Breeding assessment of polycross progeny of elite genotypes of red clover (*Trifolium pratense* L.). *Banat's Journal of Biotechnology*, 11(21), 5-11.**

The purpose of this study is to evaluate the genetic variability between red clover half-sib families in terms of yields of dry forage mass during regrowing, as well as seasonal yield stability and years of use. Ten red clover elite plants selected in the past by one or more breeding criteria underwent a re-pollination in 2014. Their polycross progeny (HSFs) were examined by cuts from the first to the fourth vegetation (2015–2018) for the following indicators: green matter yield, dry matter content, dry matter yield, time for cuts formation. 'Nika 11' and 'Sofia'52 cultivars were used as a control for high



summer productivity and adaptability. In early spring growth, the polycross progeny of elite genotypes did not significantly differ in dry forage mass. In contrast, as in late spring and summer regrowing, the effect of the family was significant ( $P < 0.05$ ). Genotypic effects are also observed in terms of growth rate. A genetic potential for increasing the yield of dry forage mass for both late-spring and summer regrowing was found for family 2 and 3. Valuable genotypes for the breeding in relation to yield stability over seasons and age of plants, respectively years of use, can be selected in family 7, which originated from a local wild-type germplasm. The high expression in the level and stability of the observed characteristics, as well as the high estimates of general combination ability, determined 'NIKA 11' as an important genetic source in the breeding for high forage productivity in regrowing. According to these results, 'NIKA 11' is used as a major component in the formation of polycross groups with the selected families.

*Целта на проучването е да се оцени генетичния вариант между полусибсови потомства червена детелина по отношение добив на суха фуражна маса при подрастване, както и по сезонна и годишна стабилност на добива. Десет елита, отбрани в предходен период по един или повече селекционни критерии са преопрашени през 2014 година. Поликросните им потомства (HSFs) са проучени по подрасти от първа до четвърта вегетация (2015–2018) по следните показатели: добив на свежа маса, съдържание на сухо вещество, добив на суха маса, срок на формиране на подрастите. Сортовете „Ника 11“ и „София 52“ бяха ползвани като стандарти за висока лятна продуктивност и адаптивност. При ранно пролетно отрастване, поликросните потомства на елитните генотипове не се различават значимо по фуражна продуктивност. В контраст, при късно пролетно и лятно подрастване, ефектът на фамилията е значителен ( $P < 0.05$ ). Генотипни влияния се наблюдават и по отношение на темпа на подрастване. Установен е генетичен потенциал за увеличаване на добива на суха фуражна маса при късно пролетно и лятно подрастване чрез фамилии 2 и 3. Ценни генотипове за селекция по отношение стабилност на добива по сезони и възраст на растенията, съответно години на използване, могат да бъдат отбрани от фамилия 7, която произхожда от местна дивораствяща зародишна плазма. Високата експресия в нивото и стабилността на наблюдаваните характеристики, както и високите оценки по обща комбинативна способност, определиха сорт „Ника 11“ като важен генетичен източник в селекцията за висока фуражна продуктивност при вторично отрастване. Според резултатите, сорт „Ника 11“ може да се използва като основен компонент при формирането на поликросни групи с останалите отбрани фамилии.*

**35. Mitev, D., Naydenova, G., & Georgieva, N. (2020). Study on Behaviour of Mixed Grasslands of White Bentgrass under the Central Balkan Mountain Conditions. *Asian Journal of Research and Review in Agriculture*, 82-89.**

*Agrostis stolonifera* is a species that is suitable mainly for cold and wet areas, but its distribution in warmer climatic regions increases during recent years. The purpose of the present experiment was to study the white bentgrass behavior in two-component mixtures with legumes (bird's-foot-trefoil, blue alfalfa, yellow alfalfa, red clover, white clover, sainfoins), which are typical for the Central Balkan Mountains region. In parallel, a combination of these species was compared with the most common meadow grasses (red fescue, cock's foot, timothy-grass, perennial ryegrass). Average for the fourth-year experimental period, the highest dry matter yield was found for the mixture of white bentgrass and bird's-foot-trefoil (1.61 t ha<sup>-1</sup>), followed by this one of red fescue and bird's-foot-trefoil, without significant difference between them. Also, the combination of white bentgrass and red clover demonstrated good performances. Its productivity slightly exceeded that of the "traditional" mixture of timothy-grass with red clover. As a whole, all studied mixtures of white bentgrass with legume crops (except for yellow alfalfa) showed similar or higher productivity compared to the "traditional" ones, which is a prerequisite for their inclusion in the establishment of artificial swards. In terms of

yield stability, the highest stability was found for the mixtures of white bentgrass and cock's foot with blue alfalfa.

36. **Bozhanska, T., Naydenova, G., & Pavlov, D. (2020). Impact of growth regulators Reni and biofertilizers Bormax and Molibdenit over the yield of crude protein and feed units in dry feed of *Lotus corniculatus* L. and *Trifolium repens* L. *Forest Science (0861-007X)*, 56(2).**

The purpose of the study was to determine the impact of growth regulators RENI-RENI D and biofertilizers Bormax-Molibdenit on crude protein yield, energy yield and feed units in dry feed of bird's-foot-trefoil and white clover. For white clover, the regulator RENI had the best result, as it increased the crude protein yield by 39.23% ( $P < 0.05$ ), FUM by 20.83% and FUG by 20.71% compared to the nontreated variant. For bird's-foot-trefoil, the highest crude protein yield (1731.77 kg/ha) was found in the treatment with Bormax+ Molybdenit. The combination of biofertilizers was most effective also for the yield of fodder units in the harvested mass. The increase of FUM and FUG was by 23.82%. There was a greater effect of the stimulatory action of Bormax+ Molybdenit preparations on the feed unit of bird's-foot-trefoil than in white clover. A very good correlation dependence was found between crude protein yield in biomass from the variants with regulators and biofertilizers, with empirically calculated values of gross energy ( $r = 0.908$ –for bird's-foot-trefoil and  $r = 0.911$ –for white clover), metabolisable energy ( $r = 0.912$ –for bird's-foot-trefoil and  $r = 0.887$ –for white clover) and the feed unit value of bird's-foot-trefoil ( $r = 0.910$ –FUM and  $r = 0.911$ –FUG) and white clover ( $r = 0.884$ –FUM and  $r = 0.854$ –FUG). The developed graphical regression models can be successfully used for the approximate determination of energy and fodder yields through the crude protein yield. The coefficients of determination for energy yield ( $R^2 = 0.976$ - $0.983$ ) and for yield of fodder units ( $R^2 = 0.983$ - $0.984$ ) are sufficiently high with high statistical significance ( $P < 0.001$ ).

*Целта на изследването е да се установи влиянието на растежните регулатори РЕНИ – РЕНИ D и биоторовете Бормакс и Молибденит, върху добива на суров протеин, добива на енергия и крѐмни единици в сухата фуражна маса от звездан и бяла детелина. При бялата детелина най-добър ефект има самостоятелното третиране с растежния регулатор РЕНИ, който увеличава с 39.23% добива на суров протеин и с 20.83% (FUM) и с 20.71% (FUG) добива на крѐмни единици спрямо нетретирания вариант. При звездана, най-висок добив суров протеин (1731.77 kg/ha) регистрира приложението на Бормакс + Молибденит. Комбинацията от биоторове е най-ефективна и по отношение добива на крѐмни единици в реколтираната маса. Увеличението на FUM и FUG е с 23.82%. Ефектът от стимулиращото действие на препаратите Бормакс + Молибденит върху крѐмните единици при звездана е по-голям сравнен с този при бялата детелина. Установена е много добра корелационна зависимост между добива на суров протеин в биомасата от вариантите с внесени регулатори и биоторове, с емпирично изчислените стойности на Брутната енергия ( $r = 0.908$  – за звездана и  $r = 0.911$  – за бялата детелина), Обменната енергия ( $r = 0.912$  – за звездана и  $r = 0.887$  – за бялата детелина) и Крѐмната стойност на звездана ( $r = 0.910$  - FUM and  $r = 0.911$  - FUG) и бялата детелина ( $r = 0.884$  - FUM and  $r = 0.854$  - FUG). Разработените графични регресионни модели могат да се използват успешно за ориентировъчно определяне добива на енергия и крѐмни единици чрез добива на суров протеин. Коефициентите на детерминация за добив на енергия ( $R^2 = 0.976 - 0.983$ ) и за добив на крѐмни единици ( $R^2 = 0.983 - 0.984$ ) са достатъчно високи и с висока статистическата значимост ( $P < 0.0000$ ).*

37. **Radkova, M., & Naydenova, G. (2022). Ecological and genotypic effects on traits harvest index and absolute seed weight in soybean. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 59(2) 74-80. ISSN: 0568-465X**

The effect of the environment and the genotypic potential are the factors on which the realization of each agricultural crop, living system depends. The purpose of our study was to determine how environmental conditions and genetic determinants of production-established in the country medium-early varieties of soybeans, affect the traits harvest index and absolute seed weight. For this purpose, the genetic differences on these traits of the varieties Avigeya, Srebrina, Isidor, Palador, Daniela, Pavlikeni, Mira and Hodson were determined under a three-year field trial. The influence of the genotypic-environmental interactions on the phenotypic variance on the monitored traits was also assessed. The experiment was conducted in the Experimental Soybean Station - Pavlikeni, under non-irrigated conditions, by the method of long plots following the standard for the country technology for soybean cultivation. According to the results, in the studied group of varieties a significant genotypic diversity was observed in terms of harvest index and absolute mass of seeds. The differences in genotypic reactions compared to the conditions of the year were larger in terms of the harvest index and should be used in determining genotypes with specific adaptation to drought stress during the late reproductive phases of the crop. The significance of the genotypic effect in terms of absolute seed weight decreased significantly under adverse conditions. The varieties Srebrina, Palador and Daniela showed a stable performance according to the observed traits. These genotypes can be used under both optimal and stressful growing conditions. They can also be used as donors of genotypically determined stable expression in the combinative breeding programs of the culture.

*Ефекта на средата и генотипната определеност са давата фактора, от които зависи релизирането на всяка земеделска култура. Целта на нашето проучване е да установим как условията на средата и генетичните детерминанти на производствено утвърдени в страната средно-ранни сортове соя повлияват признаците жътвен индекс и абсолютна маса на семената. За целта генетичните различия по тези признаци са определяни при сортовете Авигея, Сребрина, Изидор, Паладор, Даниела, Павликени, Мира и Ходсон в три-годишно полско изпитване. Оценено е и влиянието на генотипно-средовите взаимодействия върху фенотипния вариант по проследяваните признаци. Опитът е проведен в Опитна станция по соята - Павликени, при неполивни условия, по метода на дългите парцели, при стандартната за страната технология за отглеждане на соя. В проучваната група сортове е наблюдавано значително генотипно разнообразие по жътвен индекс и абсолютна маса на семената. Разликите в генотипните реакции спрямо условията на годината са по-големи по отношение на жътвения индекс и следва признака да се използва при определяне на генотипове със специфична адаптация към стресово засушаване в късните репродуктивни фази на културата. Значението на генотипния ефект по отношение абсолютна маса на семената намалява съществено при неблагоприятни условия. Сортовете Сребрина, Паладор и Даниела проявяват стабилна изява по наблюдаваните признаци. Тези генотипове могат да се използват както при оптимални, така и при стресови условия на отглеждане на културата. Могат да бъдат използвани и като донори на генотипно детерминирана стабилна изява в комбинативната селекция на културата.*

38. **Naydenova, G., Bozhanski, B., & Bozhanska, T. (2022). Wild alfalfa in the semi-natural grasslands of Central Northern Bulgaria. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 65(1).**

The study was conducted in the Central Northern Bulgaria in order to establish some biological, morphological and qualitative characteristics of wild species of genus *Medicago*. *Medicago arabica* (annual species) and *Medicago falcata* (perennial species) have the highest share in grassland, with significant seasonal productivity and feed quality. *Medicago arabica* dominates in spring and *Medicago falcata* in summer. *Medicago falcata* fodder is the richest in protein (25.32%) and has the most favourable ratio of crude protein and crude fiber. Compared to other short-lived species, *Medicago falcata* has lower levels of minerals and calcium. The presence of the fast-growing, drought-

resistant species *Medicago minima* and *Medicago polymorpha* may be associated with the observed spring and late droughts in the study areas. The concentration of crude fiber (38.39%), crude fat (4.94%), acid-detergent lignin (10.98%), calcium (2.97%) and phosphorus (0.33%) is predominant in the biomass of *Medicago polymorpha*. The dry matter of the species has the lowest *in vitro* digestibility (80.71%) and hemicellulose concentration (4.61%). *Medicago arabica* has the lowest content of crude fiber (25.09%) and the highest of crude ash (13.45%), and acid-detergent fiber (27.90%). Compared to *Medicago polymorpha* (38.39%), the fiber fraction in the composition of the species is 53.0% lower. *Medicago minima* and *Medicago lupulina* registered an insignificant difference in the values of the indicators characterizing the fiber components of the cell walls and *in vitro* digestibility of the dry matter. The species have a low content of ADL (6.24-6.26%) and the highest digestibility of dry matter (84.39-84.41%). *Medicago minima* has the lowest value for the amount of crude protein (19.86%) and the highest for the content of hemicellulose (11.82%).

Проучването е проведено в Централна Северна България, с цел установяване някои биологични, морфологични и качествени характеристики на диви видове от род *Medicago*. С най-високо участие в тревостоя, със значима сезонна продуктивност и качество на фуража са *Medicago arabica* (едногодишен вид) и *Medicago falcata* (многогодишен вид). *Medicago arabica* доминира през пролетта, а *Medicago falcata* през лятото. Фуражната маса на *Medicago falcata* е най-богата на протеин (25.32%) и с най-благоприятно съотношение на показателите суров протеин и сурови влакнини. Сравнена с останалите краткотрайните видове, *Medicago falcata* е с по-ниски стойности на минерални вещества и калций. Присъствието на бързоразвиващите се, сухоустойчиви видове *Medicago minima* и *Medicago polymorpha* може да се свърже с наблюдаваните пролетни и къснолетни засушавания в районите на изследването. Концентрацията на суровите влакнини (38.39%), суровите мазнини (4.94%), киселинно-детергентния лигнин (10.98%), калция (2.97%) и фосфора (0.33%) преобладава в най-висока степен в биомасата на *Medicago polymorpha*. Сухото вещество на вида е с най-ниска *in vitro* смилаемост (80.71%) и концентрация на хемицелулоза (4.61%). *Medicago arabica* е най-ниско съдържание на сурови влакнини (25.09%) и най-високо на сурова пепел (13.45%), и киселинно-детергентни влакнини (27.90%). Сравнена с *Medicago polymorpha* (38.39%), влакнинната фракция в състава на вида е с 53.0% по-ниска. *Medicago minima* и *Medicago lupulina* регистрират незначима разликата в стойностите на показателите характеризиращи влакнинните компоненти на клетъчните стени и *in vitro* смилаемост на сухото вещество. Видовете са с ниско съдържание на КДЛ (6.24-6.26%) и най-висока смилаемост на сухото вещество (84.39-84.41%). *Medicago minima* е с най-ниска стойност относно количеството суров протеин (19.86%) и с максимална относно съдържанието на хемицелулозата (11.82%).

39. Naydenova, G., Iliev, M. & Vasileva, V. (2023). Fodder Characteristics of Local Germ Plasm of Common Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.). *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2023, 26(3), 168-189. ISSN: 2367-8364.

The study provides field experimental results on two life cycles of a local ecotype of common sainfoin, native to the Central Pre-Balkans. It examined the forage productivity, including fresh and dry matter yield, dry matter content, average daily growth rate and relative share of regrowths in the mass of the annual yield. It was compared with a European standard cultivar (Visnovsky) and with the only Bulgarian cultivar of that species (Yubileyna). The study was conducted in the period 2016-2021 at the Experimental Station on Soybean of Pavlikeni (ESS), at an altitude of 134 m. During the experimental years, severe droughts in the second half of summer and high annual fluctuations in spring moisture availability were observed. According to the results, the local common sainfoin germ plasm contains genetic variability significant for crop selection in terms of uniform seasonal and annual productivity of fresh and dry matter, drought tolerance and high dry matter content. The studied

population outperformed Visnovsky cultivar in terms of summer productivity and productivity in the third vegetation. The present results confirm the drought tolerance and lower variability of yield among regrowths in Yubileyna cultivar, which was also created through selection in local adapted populations.

*Изследването предоставя резултати от полско изпитване, при което в два жизнени цикъла местен екотип фиева еспарзета, произхождащ от Централен Предбалкан, бе оценен по фуражна продуктивност, в това число добив на свежа и суха маса, съдържание на сухо вещество, среднодневен растежен темп и относителен дял на подрастите в масата на годишния добив. Сравняван е съответно с европейски стандартен сорт (св. Visnovsky) и с единствения български сорт от вида (св. Юбилейна). Проучването бе проведено в периода 2016-2021г. в Опитна станция по соята, Павликени, при надморска височина 134 м. През опитните години бяха наблюдавани силни засушавания през втората половина на лятото и високи годишни колебания по отношение на пролетната влагообезпеченост. Според резултатите местната генплазма от фиева еспарзета съдържа важна за селекцията на културата генетична изменчивост по отношение равномерна сезонна и годишна продуктивност на свежа и суха маса, сухоустойчивост и високо съдържание на сухо вещество. Проучваната популация превъзхожда сорт Visnovsky по лятна продуктивност и продуктивност в трета вегетация. Настоящите резултати потвърждават сухоустойчивостта и по-ниска изменчивост на добива по подрасти при сорт Юбилейна, който също е създаден чрез отбор в местни адаптирана популации.*

**40. Naydenova, G. & M. Iliev (2023) The legume component of *Chrysopogon gryllus* meadows under "clover year" conditions. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 57(4), 3 - 12. ISSN: 0861-9425.**

A study of the species composition, biological, morphological and productive characteristics of the legume component of forest *Chrysopogon gryllus* meadows in a year with high spring moisture availability was conducted. A very high species diversity of leguminous grasses was found - 17 species from 7 genera. Until the mowing of the meadows, a distinct turnover of species and an almost equal total productivity of dry mass from the legume component per ten-day period was observed. Thus, the productivity of fresh and dry mass of the legume component and, accordingly, the nitrogen fixation levels in the orchard meadows have a stable high level until mowing. The annual clovers can be identified as the legume with the strongest response to increasing moisture availability. A high productivity of mesophytic perennial clover species has also been reported, which significantly increase the fodder value of the grasslands. The species *Dorycnium herbaceum* and *Medicago falcata* have the highest productivity of fresh and dry mass when mowing the *Chrysopogon gryllus* meadows and have the greatest contribution to the forage value of the harvested hay. According to the morphological analysis, the legume component is characterized by a very high variability, both in plant height and in the relative share of leaves and flowers in the formed biomass, which determines its importance for the functional and biological diversity in the studied meadow type. The results are indicative of a great self-recovery potential of the *Chrysopogon gryllus* meadows in the foothills of the Central Balkan, as well as a lack of degradation processes under their current mode of use.

*Проведено е изследване на видовия състав, биологичната, морфологична и продуктивна характеристика на бобовия компонент на горски садинови ливади в района на Централен Предбалкан в година с висока пролетна влагообезпеченост. Установено е много високо видово разнообразие на бобови треви – 17 вида от 7 рода. До покосяването на тревостоите в края на юли се наблюдава отчетлив видов оборот и почти равностойна сумарна продуктивност на суха маса от бобовия компонент по декади. Така продуктивността на свежа и суха маса от бобовия компонент и съответно нивата на азотфиксация в садиновите ливади имат стабилно високо ниво до покосяване на тревостоите. Едногодишните детелини могат да бъдат определени като бобовите треви с най-силна реакция към повишаване на*

благообезпечеността. Също е отчетена висока продуктивност на мезофитни многогодишни видове детелини, които повишават значително фуражната стойност на тревостоите. Видовете *Dorycnium herbaceum* и *Medicago falcata* са с най-висока продуктивност на свежа и суха маса при покосяването на садиновите ливади и имат най-голям принос за фуражната стойност на реколтираното сено. Според проведеня морфологичен анализ, бобовият компонент се характеризира с много висока изменчивост, както по височина на растенията, така и по относителен дял на листата и цветовете във формираната биомаса, което определя неговото значение за функционалното и биологично разнообразие в садиновите ливади в Централен Предбалкан. Резултатите са показателни за голям самовъзстановителен потенциал на садиновите ливади в района, както и за липса на процеси на деградация при сегашния им режим на използване.

**41. Naydenova, G., & Bozhanska, T. (2014). Selection for resistance to powdery mildew *Erysiphe polygoni* Dc. in red clover (*Trifolium pratense* L.). *Agricultural Science (Bulgaria)*, 47 (1) 2014, 40-46. ISSN: 1311-3534.**

*Abstract:* This study aims to determine the extent to which the phenotypic differences in response to powdery mildew disease in red clover are due to genotypic and additive variance and thus to identify opportunities and approaches to create a cultivar with genotypic resistance to the disease. In the period 2012 – 2014 in the Experimental station of soybean, Pavlikeni (430 24 'N; 250 32' E; 144m altitude; pH = 7.1) two generations-progenies of resistance, medium resistance, medium sensitive and sensitive maternal genotypes was screened for their type of reaction to powdery mildew in natural background of infestation. Broad sense heritability ( $H_{bs}^2$ ), as an indicator of interaction between type of reaction to disease and genotype had a high value (77-78%). The hereditary assessment of the additive effects ( $h_{ns}^2$ ) is 34% and the genotypes, manifested in terms of our experience phenotypic resistance to the disease can be used for efficient selection. Different breeding opportunities were discussed regarding results.

*Настоящото проучване има за цел да установи в каква степен фенотипните различия по реакция към брашнеста мана при червената детелина се дължат на генотипен и адитивен вариант и съответно да определи възможностите и селекционните подходи за създаване на сорт с генотипна устойчивост към болестта. През периода 2012 – 2014г. в Опитна станция по соята - Павликени (430 24' N; 250 32' E; 144m н.в.; pH=7.1) half-sib фамилии на устойчиви, средно устойчиви, средно чувствителни и чувствителни майчини генотипове, както и популации, синтезирани от преопрашването на тези фамилии са наблюдавани по тип на реакция към брашнеста мана при естествен фон на заразяване. Установено е, че генотипното факторно влияние е значимо и заема основен дял от фенотипното вариране по тип на реакция към брашнеста мана. Коефициентът на наследяване в широк смисъл ( $H_{bs}^2$ , %) има идентични стойности и при двете генерации на проучвания наследствен материал – съответно 78 и 77%, като тези стойности са показател за високо генотипно разнообразие по тип на реакция към патогена в проучваната група фамилии и съответно популации, фармирани от преопрашването им. Според коефициента на наследяване в тесен смисъл ( $h_{ns}^2$ ), 34% от варирането е повлияно от адитивни генетични причини. Растителния материал, проявил в условията на опита ни фенотипна устойчивост към болестта може да се използва за ефективна селекция. Толерантността към патогена на чувствителната генплазма се повишава след поликросно опрашване с участието на устойчиви и средно устойчиви генотипове. Това дава основание да се счита, че преопрашването на популации, вече консолидирани по продуктивност и перзистентност с генплазма, която е устойчива на един или повече щамове на болестта би бил успешен селекционен подход при създаване на сорт червената детелина с генотипна устойчивост към брашнеста мана.*

42. Naydenova, G., Naydenova, Y., Mihovski, Ts. & Iliev, M. (2014). Forage potential of annual legume crops in Bulgaria, *Agricultural Science*, 47 (2–3), 48-54. ISSN: 1311-3534.

Abstract: Comparative investigation of geneplasm of the following five species of annual legume crops (cupped clover - *Tr. cherleri* L.; balansa clover - *Tr. michelianum* Savi; black medick – *M. lupulina* L.; berseem clover – *Tr. alexandrinum* L.; arrowleaf clover – *Tr. vesiculosum* Savi) was carried out during the period 2010-2013, at Experimental station of soybean in Pavlikeni, (43° 24' N; 25° 32' E; 144m alt.; pH=7.1), aiming to evaluate the forage characteristics in artificial grass sowing. It was established that arrowleaf clover and black medick are annual legume crops with potential for cultivation in temporary swards under the conditions of Northern Bulgaria. Arrowleaf clover is characterized by high summer productivity of green mass and dry matter (17 930 and 5820 kg/ha), as the forage from it is distinguished with balanced basic chemical composition, high content of hemicellulose (8.23%), low degree of lignification (3.44% ADL) and very high digestibility (77.82%). Black medick is suitable for use as component of pasture mixtures because it forms sward with high density, has ability of regrowing and high values of the leaf stem ratio (1.22). Dry matter of this species is with the highest of potential protein feeding value (165.3 g/kg DM).

С цел оценка на фуражните качества при изкуствено тревозасяване, в периода 2010-13 г. в Опитна станция по соята, Павликени (43° 24' N; 25° 32' E; 144m н.в.; pH=7.1) е проведено сравнително изпитване на растителна генплазма от следните пет вида едногодишни бобови треви: херлерова детелина (*Tr. cherleri* L.); мишелова детелина (*Tr. Michelianum* Savi), хмелна люцерна (*M. lupulina* L.); александрийска детелина (*Tr. alexandrinum* L.) и четинеста детелина (*Tr. vesiculosum* Savi). Установено е, че четинестата детелина и хмелната люцерна са едногодишните бобови треви с потенциал за отглеждане във временни тревостои при условията на Северна България. Четинестата детелина се характеризира с висока лятна продуктивност на зелена маса и сухо вещество (17930 и 5820 kg/ha), като фуражът от нея се отличава с балансиран основен химичен състав, с високо съдържание на хемицелилоза (8.23%), с ниска степен на лигнификация (3.44% КДЛ) и много висока смилаемост (77.82%). Хмелната люцерна е подходяща за използване в пасищни смеси, тъй като формира плътен тревостой, има способност за подрастване и високи стойности на съотношението листа/стъбла (1.22). Сухото вещество от този вид е с най-висока потенциална протеинова хранителна стойност (165.3 g/kg DM).

43. Naydenova, G., & Mitev, D. (2015). Study of breeding populations of birdsfood trefoil and red clover in mixtures. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 5, 30-36. ISSN: 0568-465X

Abstract: In the three years field test elite breeding populations of birdsfood trefoil and red clover selected for pasture utilization were compared with standard varieties of these species (Targovishte 1 and Sofia 52) in mixtures with meadow timothy and creeping bentgrass. The grass mixtures were cut at two different stages of development of the legumes – stem elongation (when it is appropriate for grazing), and flowering (the stage when it is usually use for hay preparing). A significant variation was found in the yield of the mixtures, which may be considered as an effect of the legume genotypes and related to the time of cutting and grass species included in the mixtures. At the stage of stem elongation, the yield of the breeding populations mixtures, including meadow timothy, was equal to the yield of standard varieties mixtures. The results suggested a better productivity of breeding populations in spring growth as well as in late summer regrowth. It was found that breeding populations exceeded standard varieties as regards of the establishment and sustainability of the swards, regardless of the time of grass cutting.

През периода 2012-2014 в полско изпитване, проведено в ОСС – Павликени елитни популации звездан и червена детелина, селектирани в пасищно направление са сравнени със стандартните сортове от тези видове – Търговище 1 и София 52 в условия на смесено отглеждане с ливадна тимотейка и издънкова полевица при два режима на реколтиране на тревостойките – съответно покосяване в пасищна или сенокосна зрялост на бобовите треви. Установен е значим вариант по добив на смеските, който е ефект на генотипа на бобовите треви и е свързан с режима на използване и вида на житния компонент, с който са асоциирани. В пасищна зрялост смеската на селекционите популации звездан и червена детелина с ливадна тимотейка е изравнена по среден добив със смеската на сортовете, като проявява по-добра продуктивност при пролетно отрастване и късно-лятно подрастване. Варирането в конкурентната способност на звездана в зависимост от генотипа е по-слабо проявено при реколтиране на тревостоя в пасищна зрялост, а това на червената детелина – при реколтиране в сенокосна зрялост. Установено е предимство на селекционите популации пред стандартните сортове по отношение установяване и устойчивост в тревостоя, независимо от режима на реколтиране на тревостойките.

44. **Bozhanska, T., Naydenova, G., & Naydenova, Y. (2015). Study on grazing ecotype of birdsfoot trefoil in terms of selection. *Растениевъдни науки (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 52(5), 17-22. ISSN: 0568-465X**

*Abstract:* During the period of 2012 – 2014 in ESS in Pavlikeni, in a comparative field trial, was made economic assessment of a local ecotype of birdsfoot trefoil with the aim to determine its potential for its direct usage as a grazing cultivar. The grazing ecotype was equal with Targovishte 1 cultivar according to the rate of growth and undergrowth, and according to the average yield of green and dry mass from the undergrowth. It is characterized by the even distribution of the annual yield by seasons, as it exceeded the standard cultivar in terms of the grazing productivity in late summer. Its values of crude protein content (19.5%) and the acid-detergent lignin content (9.5%) in the forage differed slightly from those of the standard variety (19.6% and 8.7%). The values of both genotypes in relation to the protein nutritional value (Protein Brute Digestible (PBD), Digestible Protein Dependable on Nitrogen (PDIN) and Digestible Protein Dependable on Energy (PDIE) were also identical. The studied ecotype of birdsfoot trefoil was distinguished by a high content of fiber components, and as a result there was a lower in vitro digestibility, both of the dry matter (in vitro Dry Matter Digestibility (IVDMD) = 61.3% at 66.8% for St), and the organic matter (in vitro Organic Matter Digestibility (IVOMD) = 60.5% at 65.7% for St).

През периода 2012-2014г. в ОСС – Павликени в сравнително полско изпитване е направена стопанска оценка на местен пасищен екотип звездан с цел да се определи потенциала му за директно използване като пасищен сорт. Пасищният екотип се изравнява със сорт Търговище 1 по темп на отрастване и подрастване и по среден добив на зелена и суха маса от подраст. Характеризира се с равномерно разпределение на годишния добив по сезони, като превъзхожда стандартния сорт по късно-лятна продуктивност на паша. Стойностите му за съдържание на суров протеин (19.5%) и киселинно-детергентен лигнин (9.5%) във фуража се различават незначително от тези на стандартния сорт (19.6 и 8.7 %). Стойностите на двата генотипа по отношение на протеиновата хранителна стойност (PBD, PDIN и PDIE) също са идентични. Изследваният екотип звездан се отличава с по-високо съдържание на влакнинни компоненти, и като резултат има по-ниска in vitro смилаемост, както на сухото (СмСВ=61.3 % при 66,8% за St), така и на органичното вещество (СмОВ=60.5 % при 65.7% за St).



45. **Georgiev, G., Naydenova, G., Todorova R. (2019). Influence of sowing date and inter-row spacing on the structural yield elements in two soybean varieties. Field crop studies, XII (3), 93-104. ISSN: 1312 3882**

*Abstract:* Data from two-factor field experiments carry out in the 2016-2018 period in Soybean Experimental Station – Pavlikeni, were used in the study. The experiments were carried out with two types of soybean - Avigeя and Isidor, which are determined as standard varieties for Bulgaria. Three sowing periods (early, optimal and late) and two methods of sowing - wide-ranging at 45 cm and narrowrowed at 25 cm spacing, were studied. An analysis of the structuring yield elements was carried out: plant height; number of branches; number of beans and number of seeds per plant; seed mass of one plant and mass per 1000 seeds. In tabular and graphical form, the factorial impacts on these elements of yield are presented, as well as their significance. It has been established that the Avigeя variety has a better adaptability to the different sowing times and inter-row spacing.

*В изследването са използвани данни от двуфакторни полски опити, проведени в периода 2016-2018 г. в Опитна станция по соята – Павликени. Опитите са изведени с два сорта соя - Авигея и Изидор, които са определени като стандартни за България. Изследвани са три срока на сеитба (ранен, оптимален и късен) и два начина на сеитба – широкоредова - на 45 см и тесноредова - на 25 см междуредово разстояние. Извършен е анализ на структуриращите добива елементи: височина на растенията; брой разклонения; брой бобове и брой семена от растение; добив на семена от едно растение и маса на 1000 семена. В таблична и графична форма са представени факторните влияния върху тези елементи на добива, както и тяхното значение. Установено е, че сорт Авигея има по-добра приспособимост към различните срокове на сеитба и междуредови разстояния.*