



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Академично издателство „Талант“

*Висше училище по агробизнес и развитие на
регионите - Пловдив*

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

ISSN 1314-5703 (Print)

Academic Publishing House „Talent“

*University of Agribusiness and Rural Development
Bulgaria*

<http://science.uard.bg>

ROLE OF PLANT GENE POOL DOCUMENTATION IN CONNECTION WITH SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY REGIONS

Simona Cheperigova

University of agribusiness and rural development, Plovdiv, Bulgaria

Nikolaya Velcheva

Institute of Plant Genetic Resources, Sadovo, Bulgaria

Abstract: The study analyzes the status of the described and preserved plant gene pool in the genebank of IPGR – Sadovo in the direction of clarifying the full value of the natural capital of the seeds. The investigation reveals how this extends far beyond the scientific and economic value of plant genetic resources associated with their use as donors in crop breeding and agriculture. The conserved wealth of plant species in the form of seeds is a solid asset and a guaranteed reserve for nature-based solutions such as feeding the population, use of valuable qualities, ecological restoration, development of regional productions and specific forms of cultural tourism. Ensuring full access and facilitated mechanism for their use is a challenge in support of the model for sustainable development of the regions in the country.

Keywords: plant genetic resources, data bases, descriptor, national register.

РОЛЯТА НА ДОКУМЕНТАЦИЯТА НА РАСТИТЕЛНИЯ ГЕНОФОНД ВЪВ ВРЪЗКА С УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ НА РЕГИОНИТЕ В СТРАНАТА

Симона Чеперигова

Висше училище по агробизнес и развитие на регионите – гр. Пловдив

Николая Велчева

Институт по растителни генетични ресурси – гр. Садово

Резюме: В разработката се анализира статуса на описания и съхранен растителен генофонд в генбанката на ИРГР – Садово в посока на изясняване на пълната стойност на естествения капитал на семената. Проучването разкрива как това се простира далеч отвъд научната и икономическа стойност на растителните генетични ресурси, свързана с използването им като донори в селекцията и селското стопанство. Съхраненото богатство от растителни видове под формата на семена представлява солиден актив и гарантиран резерв за базирани на природата решения като изхранвяне на населението, използване на ценни качества, екологично възстановяване, развитие на регионални производства и специфични форми на културен туризъм. Осигуряването на пълноправен достъп и улеснен механизъм за тяхното използване е предизвикателство в подкрепа на модела за устойчиво развитие на регионите в страната.

Ключови думи: растителни генетични ресурси, бази данни, дескриптор, паспортен регистър.

ВЪВЕДЕНИЕ

Поддържането на растителното генетично разнообразие чрез семена от културни видове и техните диви родственици на национално, регионално и международно ниво, както и насърчаване на достъпа и справедливото споделяне на ползите, произтичащи от използването на тези ресурси и свързаните с тях традиционни знания, е една от целите за устойчиво развитие на ФАО (<https://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/251a/en/>).

Растителните генетични ресурси са културни и дива форми, местни популации, стари, традиционни и подобрени сортове, носители на функционална единица за наследственост и притежаващи реална или потенциална стойност за науката и практиката (ITPGRFA, 2009). Устойчивото им съхранение е залегнало в глобалния план на ФАО за опазване на генофонда за настоящите и бъдещи поколения (FAO, 1992). Основната цел на събирането на растителен генетичен материал е създаването на колекции, които представят възможно най-широкото разнообразие на генофонда (Dostatny et al., 2021).

Поради специфичното си географско положение, разнообразен релеф и климатични особености страната ни се отличава с богато ботаническо разнообразие, което се използва от хилядолетия в традиционната българска кухня и в народната медицина. Ролята на растителните генетични ресурси, съхранени в генбанките, обхваща различни ефекти върху околната среда и социално-икономическия статус на населението, както в селските, така и в градските райони на страната. Местните популации играят важна роля в изхранването на хората, както и са ценен донор на качества на селекционните програми за създаването на съвременни сортове с високо качество и висока биологична стойност (Villanueva et al.,

2017). Идентифицирането на връзката между изменението на климата, продоволствената сигурност и здравословно хранене е обект на всестранно проучване (Muluneh, 2021).

Глобалната тенденция за намаляване на агробιοразнообразието е заплаха за устойчивостта на земеделското производство, съответно и за хранителната верига. Задълбочаването на проблема води до изключително сериозни негативни последици върху устойчивостта на растенията към болести и неприятели, както и за тяхната адаптивна способност в условията на климатични промени. За да посрещне това предизвикателство, растителната селекция, подкрепена и от други области на науката, разчита на разнообразието от полезни гени, съхранени в семенните колекции от растителни генетични ресурси. Растителният генофонд е ресурс за създаване на иновации и намиране на нови приложения на съществуващи култури и за разработване на подобрени сортове, които да осигуряват храни, фуражи, горива, лекарства и други суровини за световната икономика (Mattana et al., 2021). Дивите родственици се оценяват като потенциални източници на полезни признаци за адаптацията на културните растения към променящите се условия. Генетичната вариация в местните популации, породена от специфичните фактори на средата, формира растителното разнообразие (Bellon et al., 2015). Растителните генетични ресурси формират механизма за адаптация към екологичните и биотичните предизвикателства, еволюция и оцеляване на видовете, както и са ресурс за програмите за подобряване на културите.

Управлението на *ex situ* колекциите включва дейности като събиране, проучване, оценка, документация и съхранение на растителна зародишна плазма, за запазване на разнообразието от видове, целесъобразно използване на генетичния им потенциал в селекцията, възстановяване в практиката, пълноправен достъп и обмен (Engels and Visser, 2008; CBD, 2011; FAO, 2014).

Фундаменталните и приложни научни изследвания в областта на растениевъдството в публични, частни и организации с нестопанска цел на национално и международно ниво имат за цел да намалят по-нататъшната загуба на биологично разнообразие и да отговорят на продоволствената нужда при сценарии на изменение на климата. Постигането на тази приоритетна задача е възможно чрез ефективното използване на генетичните ресурси и традиционните екологични познания за тях. Стимулиращ фактор се явява осигуряването на пълноправен свободен достъп до съхранения в генбанките генофонд, което дава и една мощна дългосрочна перспектива за ефективността на глобалната система за опазване на растителното биоразнообразие. (Engels and Ebert, 2021; Louafi et al., 2021).

Целта на проучването е анализ на документацията на създадените *ex situ* колекции в генбанката за устойчиво използване на генетичния им потенциал в контекста на социо-икономическото им значение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Центърът по информация и документация е създаден през 1982 г. в Институт по растителни генетични ресурси – Садово и е обновен през 2021 г. по проект BG PlantNet „Създаване на Национална информационна мрежа „Генбанка – растителни генетични ресурси”, финансиран от ФНИ.

Центърът по информация и документация е отговорен за документацията на семенните образци, постъпващи в Националната генбанка за съхранение и устойчиво използване.

Всички растителни образци са заведени в електронна база данни, съгласно утвърден международен дескриптор на FAO/Bioversity (2017). Паспортната информация включва: каталожен номер, таксономично описание, име на образеца, дата на регистрация в колекцията, биологичен статус, донор на образеца и еколого-географски произход. Таксономичното описание на културите е под номенклатурата на системата GRIN (2015).

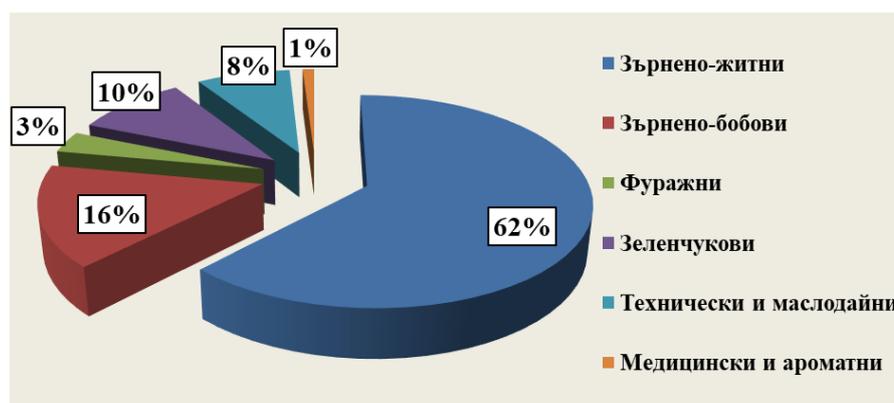
Базите данни са организирани в специализиран електронен регистър, който осигурява възможност за сортиране и извършване на анализ на обогатяването по групи култури и година на придобиване в колекцията.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Ролята на достъпа до информация за съхраненото растително биоразнообразие за постигане на устойчиво развитие на регионите може да бъде разглеждано в няколко посоки – участието им в агро-хранителната верига, за производство на традиционни храни, осигуряват сортово разнообразие на местните пазари, както и в агро- и културен туризъм. Не на последно място местните сортове имат потенциал във връзка с живота в COVID реалността и завръщането на хората към селските райони, хоби градинарство и биологичното производство. Ролята на достъпа до информация за генофонда се фокусира върху биологичните, селскостопанските, социалните и икономическите перспективите за използване на тези ресурси и традиционните знания, свързани с тяхното отглеждане, в момент, когато обществото, е чувствително към екологията и предизвикателствата, породени от климатичните промени, с нарастваща необходимост за по-високи добиви и по-добре адаптирани култури.

Образците, заведени в колекциите растителни генетични ресурси, са придобити чрез експедиции, чрез международен безвалутен обмен или са предадени за съхранение от селекционните институти в страната.

В резултат на обогатяването са създадени колекции с ценни образци от зърнено-житни, зърнено-бобови, фуражни, технически и маслодайни, зеленчукови, медицински и ароматни култури. Статуса на съхранения генофонд по групи култури е представен на фиг. 1.



Фиг. 1. Разпределение на растителния генофонд по групи култури

Местните образци, съхранени в *ex situ* колекциите на генбанките, са резултат от директното събиране на семена, дарени от фермери като специфична популация, принадлежаща към определена местност и отглеждани за традиционна употреба. Събрана и обработена е информация за поддържане *on farm* на стари и забравени сортове в различни географски райони на страната. Маркирани и обследвани са находища за *in situ* поддържане на диворастящи видове в района на местообитание.

Местните растителни генетични ресурси осигуряват разнообразното и здравословно хранене в селските общности, като включват ядливи, лечебни и ароматни растения, както и фураж за животните.

През периода 1957-2021 г. са колекционирани чрез експедиции 10 779 образци – местни сортове и популации, от лични градини и дребни земеделски стопанства, както и

диви родственици на културните растения от естествените им хабитати. Описаната в регистъра еколого-географска характеристика на събраните образци дава възможност за възвръщането на традиционните стари сортове в районите на произход чрез размножаване на съхранените в генбанката семенни ресурси.

Най-голямо разнообразие от стари сортове и местни форми е установено при зърнено-бобовите и зеленчуковите култури. Събрана е информация по разработен въпросник за стопаните, поддържащи местни сортове растителни генетични ресурси в България. Установено е, че в домашните градини на посетените села все още се отглежда голямо видово разнообразие от зеленчуци, зърнено-бобови култури, лечебни растения, цветя и подправки. Структурата на стопанствата, от които са колекционирани семена от местни сортове са различни в зависимост от спецификата на района, но като цяло са дребни, насочени към задоволяване нуждите на конкретното домакинство. Използват се главно наследствени семена, които се поддържат от дълги години в семейството и също така са поминък за селските общности. Опазването във времето на тези стари сортове е много тясно свързано с традиционната им употреба, навиците на местните общности, семейни традиции, фестивали и др. Това уникално наследство позволява на всяко село и район да придаде своите специфични качества и вкус на родната продукция. Наред с отглеждането на широка гама от местни сортове, стопаните прилагат екологични практики при отглеждането им и грижи за събирането на качествени семена за поддържането на тези специфични форми.

Първото направление на експедиционната дейност е събирането на културни форми от полски и зеленчукови култури. В личните дворове и градини са открити традиционни образци домати, пипер, краставици, тикви, пъпеша, дини, лукови, листни, картофи, приспособени отлично към конкретните агроекологични условия, притежаващи ценни качества и свойства, като ранозрялост, устойчивост на биотичен и абиотичен стрес, високо съдържание на биологично активни вещества (Knüpfner, 2002; Kehlenbeck et al., 2007; Ulian et al., 2020).

При зърнено-житните и зърнено-бобовите култури вниманието е насочено към колекциониране на древните примитивни пшеници, стари и местни популации от царевица, фасул, вигна, леща, бакла и др.

Особен интерес представлява видовото разнообразие от някои слабо разпространени или забравени подправни и медицински растения, преоткрити днес за целите на диетичното и здравословно хранене, прилагани при терапии за алтернативно лечение на редица заболявания.

Друго направление на експедиционна дейност е опазването на дивото, полукултурно разнообразие и дивите родственици на културните растения.

Високата урбанизация, развитата транспортна инфраструктура и екологичните заплахи поставят под огромен риск голям брой диворастващи видове от различни ботанически семейства. От една страна, опазването им има значение за биоразнообразието, а от друга – те притежават ценни за селекцията качества, като източници на високо съдържание на протеин, скорбяла, закрепители на фертилност, устойчивост на гъбни, бактериални и вирусни болести, висока адаптивна способност във връзка с глобалното затопляне и изменение на климата (Dempewolf et al., 2014).

Друго направление е издирването на сортове и видове, подходящи за отглеждане в полупланински, планински райони, слабопродуктивни земи, за райони с характерни засушавания, както и за системите на биологичното земеделие.

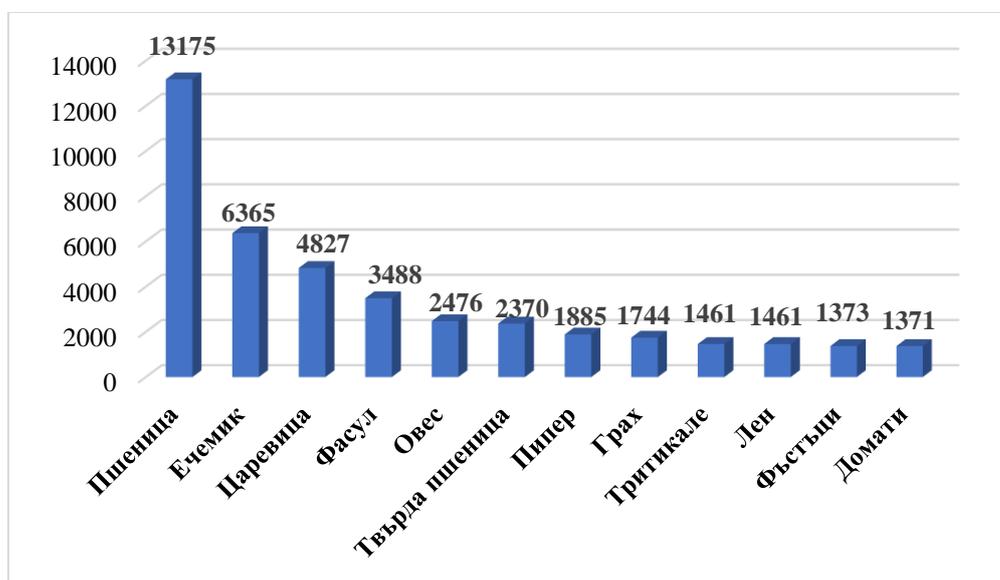
В резултат на обогатяването и организираната база данни с паспортно описание на образците са създадени условия за картиране на местния генофонд, който е географски, екологично и културно свързан с региона на отглеждане. Съществуват обосновани предпоставки за разширяване на експедиционната дейност в конкретни райони на страната, богати на ценни растителни ресурси - народна селекция, насочена главно към отбор по вкус,

едрина на плода, устойчивост на болести. Тук се разкрива висок потенциален интерес във връзка с постигането на устойчива биоикономика.

Образците с чужд произход в колекцията (36716 обр.) са интродуцирани чрез международен безвалутен обмен с 196 генбанки, центрове за растителни генетични ресурси и ботанически градини по целия свят. Основни партньори на института са изследователски центрове като USDA (САЩ), ICARDA (Сирия), VIR (Русия), NordGen (Швеция), IPK (Германия), INRA (Франция), John Innes Center (Обединеното кралство). Образците с чужд произход се изследва в условията на страната и се използват като донори на ценни стопански качества в селекцията. Възможността за безвалутен обмен съществено допринася за обогатяването на растителния генофонд и разширява възможностите за ускоряване на селекционния процес. Стратегическа задача е изписването на образци, характеризиращи се с устойчивост на болести при фъстъците и генотипове, подходящи за механизизирано прибиране и с къс вегетационен период при сусама, за целите на селекционните програми при културите.

В базата данни са регистрирани 6050 обр. – селекционни материали, включително линии и подобрени нови сортове от институтите на ССА, БАН, АУ - Пловдив и др. Новите сортове играят решаваща роля в поддържането на конкурентоспособността и представляват основата, върху която се базира световната хранителна сигурност.

На фигура 2 са представени културите с най-голям брой в Националната колекция.



Фиг. 2. Култури с най-голям брой в съхранената колекция растителни генетични ресурси

Оценяването на стойността на растителните генетични ресурси и прякото им използване на местните пазари може да допринесе значително за опазването на агробιοразнообразието, като същевременно допринесе за устойчивостта на селските общности (Balogh et al., 2016). Местните сортове са източник на ценен качества и биологични характеристики, които се предпочитат от потребителите. Ефективната стратегия за опазване на агробιοразнообразието обаче е тясно свързана с икономическата стойност на продуктите, поради което е необходимо нарастващо внимание към устойчивите храни, обвързване на традиционните земеделски производства с културен и селски туризъм (Brush et al., 1998). Осъзнаването на ролята на растителното разнообразие в местното стопанство значително ще повиши ефективността на стратегията за неговото опазване.

ИЗВОДИ

Растителните генетични ресурси са част от нашето културно наследство, което дава на идните поколения шанс за възвръщане на традиционни сортове в практиката, както и за пренасяне на ценни качества в растителната селекция.

Националната генбанка в Садово поддържа една от най-големите *ex situ* колекции в Европа и най-богатото запазено растително разнообразие под формата на семена в Югоизточна Европа.

Паспортният регистър на растителния генофонд следва международен стандарт и е гарант за устойчивото управление на всички колекции и процеси, свързани с използването на генетичния му потенциал.

Събраната информация, описваща растителното разнообразие поддържано в генбанката, както и запазването на традиционни селскостопански практики са основа за икономическо развитие на регионите в страната чрез възраждане на специфични местни производства с добавена стойност, културен и селски туризъм и др.

БЛАГОДАРНОСТИ

Изследването е финансирано по проект № КП-06НЗ36/2 „BG PLANTNET Създаване на Национална информационна мрежа „Генбанка – растителни генетични ресурси”, 2019-2022 г., Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2019 г. на Фонд Научни Изследвания към Министерство на образованието и науката в България.

ЛИТЕРАТУРА

1. Balogh, P, Békési, D, Gorton, M, Popp, J and Lengyel, P (2016) Consumer willingness to pay for traditional food products. *Food Policy* 61, 176–184.
2. Bellon M. R., Gotor E., Caracciolo F. (2015) Conserving landraces and improving livelihoods: how to assess the success of on-farm conservation projects? *International Journal of Agricultural Sustainability*, 13(2), 167-182, DOI: 10.1080/14735903.2014.986363.
3. Brush, S., Meng, E. (1998) Farmers' valuation and conservation of crop genetic resources. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 45, 139–150.
4. CBD (2011) Nagoya protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilisation to the Convention on Biological Diversity. United Nations Environmental Programme.
5. Dempewolf H., Eastwood R., Guarino L., Khoury C., Müller J., J. Toll (2014) Adapting agriculture to climate change: a global initiative to collect, conserve, and use crop wild relatives. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38 (4), 369-377.
6. Dostatny D. F., Korzeniewska A., Bartoszewski G., Rawski R., Kaźmińska K., Gelvonauskis B. (2021) The Evaluation and Conservation of Plant Genetic Resources Collected in Lithuania. *Agronomy*, 11 (8): 1586. <https://doi.org/10.3390/agronomy11081586>.
7. Engels J., Ebert, A. (2021) A Critical Review of the Current Global Ex Situ Conservation System for Plant Agrobiodiversity. I. History of the Development of the Global System in the Context of the Political/Legal Framework and Its Major Conservation Components. *Plants*, 10, no. 8: 1557. <https://doi.org/10.3390/plants10081557>.
8. Engels J., Visser L. (2008) A guide to effective management of germplasm collections. IPGR Handbooks for Genebanks № 6. Rome. Italy.
9. FAO (1992) Convention on biological diversity. Rome. Italy.
10. FAO (2014) Genebank standards for plant genetic resources for food and agriculture. Rome. Italy.
11. FAO/Bioversity (2017) Multi-Crop Passport Descriptors. Rome. Italy.
12. GRIN (2015) Genetic Resources Information Network, Taxonomy for Plants. USDA.

13. Kehlenbeck K., Arifin H. S., Maass B. L. (2007) Plant diversity in home gardens in a socio-economic and agro-ecological context. In: Tschardtke, T., Leuschner, C., Zeller, M., Guhardja, E., Bidin, A. (eds), *Stability of Tropical Rainforest Margins*, Environmental Science and Engineering (Environmental Science), Springer, Berlin, Heidelberg, *Stability of Tropical Rainforest Margins*, pp. 295-317.

14. Knüpfner H. (2002) Documentation of plant genetic resources in home gardens. In: Watson, J. W.; Eyzaguirre, P. B. *Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems*. IPGRI, Rome, Italy, pp. 19-26.

15. Louafi S., Thomas M., Berthet E. T., Péliissier F., Vaing K., Jankowski F., Bazile D., Pham J.-L., Leclercq M. (2021) Crop Diversity Management System Commons: Revisiting the Role of Genebanks in the Network of Crop Diversity Actors. *Agronomy*, 11(9): 1893. <https://doi.org/10.3390/agronomy11091893>.

16. Mattana E., Ulian T., Pritchard H. W. (2021) Seeds as natural capital. *Trends in Plant Science*, ISSN 1360-1385, <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2021.08.008>.

17. Muluneh, M. G. (2021) Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective - a review article. *Agric & Food Secur.* 10, 36. <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00318-5>.

18. Ulian, T., Diazgranados, M., Pironon, S., Padulosi, S., Liu, U., Davies, L., Howes, M.-J.R., Borrell, J., Ondo, I., Pérez-Escobar, O. A., Sharrock, S., Ryan, P., Hunter, D., Lee, M. A., Barstow, C., Łuczaj, Ł., Pieroni, A., Cámara-Leret, R., Noorani, A., Mba, C., Womdim, R. N., Muminjanov, H., Antonelli, A., Pritchard, H. W., Mattana, E. (2020) Unlocking plant resources to support food security and promote sustainable agriculture. *People Plants Planet* 2 (5) p. 421-445 ISSN: 2572-2611 DOI: 10.1002/ppp3.10145.

19. Villanueva A. B., Halewood M., Noriega I. L. (2017) Agricultural Biodiversity in Climate Change Adaptation Planning. *European Journal of Sustainable Development*. 6. 2. 1-8. ISSN: 2239-5938.