

## GENETIČKI RESURSI JEDNOGODIŠNJIH KRMNIH MAHUNARKI U SVETU I SRBIJI

Vojislav Mihailović<sup>1A</sup>, Aleksandar Mikić<sup>1A</sup>, Branko Ćupina<sup>2</sup>,  
Sanja Vasiljević<sup>1A</sup>, Đorđe Krstić<sup>2</sup>, Zorica Tomić<sup>3</sup>, Mirjana Vasić<sup>1B</sup>

<sup>1</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, <sup>A</sup>Odeljenje za krmno bilje,

<sup>B</sup>Odeljenje za povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>2</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet,  
Departman za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, Srbija

<sup>3</sup>Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun, Srbija

**Izvod:** Jedan od osnovnih ciljeva programa vezanih za genetičke resurse jednogodišnjih krmnih mahunarki jeste očuvanje izuzetne genetičke varijabilnosti osobina ove grupe biljaka. Procenjuje se da, u zbirkama centara i instituta, kao što su ICARDA, ICRISAT, VIR, IPK i IPGR, postoji više od 800000 uzoraka jednogodišnjih mahunarki. Rad na genetičkim resursima jednogodišnjih krmnih mahunarki u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu odvijao se uporedo sa oplemenjivanjem. Zbirka jednogodišnjih krmnih mahunarki Instituta sastoji se od 1460 uzoraka 16 rodova i 67 vrsta. Najveća vrednost Zbirke nalazi se u njenom korišćenju u stvaranju novih sorti. Karakterizacija uzoraka Zbirke usmerena je na oblik semena, boju semenjače, boju kotiledona i boju cveta, kao i osobine svojstvene pojedinim vrstama, kao što je tip lista kod graška. Takođe, vrši se i evaluacija prinosa i hemijskog sastava krme i zrna i otpornosti na bolesti i štetočine, kao i dejstvo niskih temperatura i suše.

**Ključne reči:** jednogodišnje krmne mahunarke, genetički resursi.

### Značaj i poreklo jednogodišnjih krmnih mahunarki

Jednogodišnje mahunarke predstavljaju jednu od najraširenijih grupa useva u oblastima sa umerenim i subtropskim klimatskim uslovima. Na svetskom nivou, najznačajnija jednogodišnja mahunarka je soja (*Glycine max* (L.) Merr.), dok su od velike ekonomske važnosti i naut (*Cicer arietinum* L.), crnookica (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), grašak (*Pisum sativum* L.), kajanus (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), sočivo (*Lens culinaris* Medik.), bob (*Vicia faba* L.), lupine (*Lupinus* spp.) i grahorice (*Vicia* spp.).

Jednogodišnje mahunarke imaju višestruku primenu. U slučaju da se gaje u svrhu ishrane domaćih životinja, moguće ih je koristiti u obliku zelene krme, sena, krmnog brašna, zrna, slame, silaže i senaže, dok se pojedine vrste, poput grahorica, mogu koristiti i u vidu ispaše (Mikić i sar., 2006). Zahvaljujući sposobnosti da obrazuju bujnu nadzemnu masu, mnoge jednogodišnje mahunarke zadobijaju sve veći značaj u organskom ratarenju i održivoj poljoprivredi (Ćupina i sar., 2004).

S obzirom na veliki broj rodova i vrsta jednogodišnjih krmnih mahunarki, skoro da ne postoji centar diverziteta u kome nije nastala neka od njih (Zeven &

Zhukovsky, 1975). Bliskoistočni i Mediteranski centar diverziteta su primarni centri većine jednogodišnjih krmnih mahunarki, uključujući naut, grahore (*Lathyrus* spp.), sočivo, lupine, grašak i grahorice. Najvažnije vrste jednogodišnjih krmnih mahunarki Afričkog centra diverziteta su kajanus, lablab (*Lablab purpureus* Sweet) i crnookica, Kineskojapanskog soja i azuki (*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & H. Ohashi), Indokineskoindijskog mungo (*Vigna radiata* (L.) R. Wilczek) i centralnoazijskog bob.

### Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki u svetu

Promene u ishrani ljudi u korist ekonomski isplativijih useva i korišćenje soje u ishrani domaćih životinja izazvale su veliko smanjenje u obimu proizvodnje mnogih vrsta jednogodišnjih mahunarki, učinivši ih gotovo u potpunosti odsutnim u raznim sistemima proizvodnje i na ivici padanja u zaborav (De la Rosa et al., 2004), čak i kada su u pitanju vrste koje su se u pojedinim područjima gajile stotinama ili, čak, hiljadama godina. Jedan od osnovnih ciljeva savremenih i dugoročnih programa, vezanih za genetičke resurse jednogodišnjih krmnih mahunarki, jeste očuvanje izuzetne genetičke varijabilnosti agronomskih i ostalih osobina ove grupe biljaka u obliku zbirki uzoraka različitog porekla i statusa.

*Tabela 1. Institucije sa velikim zbirkama jednogodišnjih krmnih mahunarki*  
*Table 1. Institutions with large collections of annual legumes*

---

Australian Collections of Plant Genetic Resources (ACPGR), Australia, <a href="http://www2.dpi.qld.gov.au/extra/asp/AusPGRIS">http://www2.dpi.qld.gov.au/extra/asp/AusPGRIS</a>
Institute for Agrobotany (ABI), Tápiószéle, Hungary, <a href="http://www.rcat.hu">http://www.rcat.hu</a>
Institute of Plant Genetic Resources (IPGR), Sadovo, Bulgaria, <a href="http://www.genebank.hit.bg">http://www.genebank.hit.bg</a>
International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria, <a href="http://www.icarda.cgiar.org">http://www.icarda.cgiar.org</a>
International Center for Tropical Agriculture (CIAT), <a href="http://www.ciat.cgiar.org">http://www.ciat.cgiar.org</a>
International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), <a href="http://www.icrisat.org">http://www.icrisat.org</a>
International Institute of Tropical Agriculture (IITA), <a href="http://www.iita.org">http://www.iita.org</a>
John Innes Centre (JIC), Norwich, United Kingdom, <a href="http://www.jic.ac.uk">http://www.jic.ac.uk</a>
Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Germany, <a href="http://www.ipk-gatersleben.de">http://www.ipk-gatersleben.de</a>
N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR), St. Petersburg, Russia, <a href="http://www.vir.nw.ru">http://www.vir.nw.ru</a>
National Institute of Agriculture and Food Research (INIA), Plant Genetic Resources Centre (CRF), Spain, <a href="http://www.inia.es">http://www.inia.es</a>
The Centre for Genetic Resources, the Netherlands (CGN), Wageningen, The Netherlands, <a href="http://www.cgn.wur.nl">http://www.cgn.wur.nl</a>
The National Research Council (CNR), Institute of Plant Genetics (IGV), Bari, Italy, <a href="http://www.igv.cnr.it">http://www.igv.cnr.it</a>
The World Vegetable Center (AVRDC), <a href="http://www.avrdc.org">http://www.avrdc.org</a>
United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS), National Plant Germplasm System (NPGS), United States of America, <a href="http://www.ars-grin.gov/npgs">http://www.ars-grin.gov/npgs</a>
Yurjev Plant Breeding Institute, National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine (NCPGRU), Kharkiv, Ukraine

---

Procenjuje se da, danas i u svetskoj ravni, postoji više od 800000 uzoraka jednogodišnjih mahunarki, uključenih u više zbirke (Prodanović i Šurlan-Momi- rović, 2006). Najveći broj uzoraka nalazi se u međunarodnim centrima, kao što su ICARDA i ICRISAT, kao i u nacionalnim institutima, kao što su VIR, IPK i IPGR (tab. 1).

Među pojedinim rodovima jednogodišnjih krmnih mahunarki, rod *Cajanus Adans.* najviše je zastupljen u zbirci ICARDA sa preko 13000 uzoraka, a rod *Cicer L.* u zbirkama ICRISAT sa oko 17000 uzoraka i ICARDA sa više od 11000 uzoraka, rod *Lathyrus L.* u zbirci ICARDA od oko 3300 uzoraka, rod *Lens Mill.* u zbirkama ICARDA od blizu 10000 uzoraka i ACPGR od oko 5000 uzoraka, rod *Lupinus L.* u zbirkama ACPGR i IPK od po oko 3000 uzoraka, rod *Pisum L.* u zbirkama VIR, ACPGR i ICARDA od po više od 6000 uzoraka, rod *Vicia L.* u zbirci ICARDA od blizu 18000 uzoraka i rod *Vigna Savi* u zbirci IITA od oko 19000 uzoraka.

Izuzetan doprinos povećanju učinka u održavanju i korišćenju genetičkih resursa jednogodišnjih krmnih mahunarki pružaju informacione tehnologije. Njihove zasluge ogledaju se u vidu uspostavljanja elektronskih baza pasoških i ostalih podataka od značaja, sa usavršenim sistemom pretraživanja i lako dostupnih putem interneta, kao i kroz povezivanje pojedinih centara u sistem na nacionalnom nivou, poput ACPGR u Australiji i NPGS u Sjedinjenim Američkim Državama. Pojedine institucije, visokospecijalizovane za određeni rod ili vrstu, uspostavljaju i elektronske baze podataka sa mogućnošću pronalaženja pojedinih gena u zbirci, odnosno, uzorka koji ga poseduje, za šta je jedan od najboljih primera JIC i *PGene Pisum Gene List*, koja je dostupna na adresi <http://data.jic.bbsrc.ac.uk/cgi-bin/pgene/default.asp> i koju, u ime Udruženja za genetiku graška (Pisum Genetics Association), održava dr Majk Ambroz (Mike Ambrose).

### **Zbirka jednogodišnjih krmnih mahunarki u Novom Sadu**

**Početak.** Institut za ratarstvo i povrtarstvo predstavlja jednu od vodećih institucija u Srbiji sa programima oplemenjivanja različitih vrsta jednogodišnjih krmnih mahunarki (Mihailović et al., 2005b). S obzirom da je stvaranje novih sorti nezamislivo bez postojanja široke genetičke varijabilnosti agronomskih osobina (Vasić, 2004), rad na genetičkim resursima jednogodišnjih krmnih mahunarki u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo započeo je njegovim osnivanjem, godine 1938, i odvijao se uporedo sa oplemenjivanjem. Prva zbirka jednogodišnjih krmnih mahunarki sadržala je 154 ozime populacije, 59 ozimih linija i 79 jarih linija obične grahorice (*Vicia sativa L.*) i 80 ozimih linija i 7 jarih linija stočnog graška (Mihailović et al., 2006). Zbirka jednogodišnjih krmnih mahunarki Instituta za ratarstvo i povrtarstvo nalazi se u Zavodu za krmino bilje.

**Stvaranje.** Najveći broj uzoraka Zbirke je ishod donacija institucija iz inostranstva, među kojima su, na prvom mestu, ICARDA, sa oko 300 uzoraka, IPK, sa oko 100 uzoraka, INIA, sa oko 90 uzoraka, i IPGR, sa oko 70 uzoraka. Pošto programi oplemenjivanja jednogodišnjih krmnih mahunarki u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo uključuju veliki broj ukrštanja između pojedinih genotipova, Zbirka se postojano obogaćuje uzorcima koje predstavljaju novu genetičku varijabilnost. U Zbirku se redovno uključuju i uzorci sakupljeni, uglavnom, u okolini Novog Sada i na Fruškoj Gori (Tomić et al., 2005), među kojima su većinom samonikle populacije uskolisne grahorice (*Vicia sativa L.* subsp. *nigra*

(L.) Ehrh.), kao najrasprostranjenija od svih podvrsta obične grahorice (Maxted, 1995), krupnocvetne grahorice (*Vicia grandiflora* Scop.) i maljave grahorice (*Vicia villosa* Roth). Zbirci se pridružuju i, uglavnom, uzorci sočiva i vigni (*Vigna* spp.), koji se kupuju u prodavnicama ili lokalnim pijacama.

**Građa.** Krajem 2006. godine, Zbirka jednogodišnjih krmnih mahunarki sastojala se od 1460 uzoraka 16 rodova i 67 vrsta (tab. 2). Budući da su najrasprostranjenije jednogodišnje krmne mahunarke u Srbiji (Mihailović et al., 2004), grašak i obična grahorica su vrste Zbirke najbogatije uzorcima, sa 555 uzoraka graška i 287 uzoraka obične grahorice, dok su *Vicia* L. i *Lathyrus* L. rodovi najbogatiji vrstama, sa 22 vrste grahorica i 16 vrsta grahora. Među vrstama, postoje one koje se gaje isključivo za krmu, poput obične seradele (*Ornithopus sativus* Brot.), one koje se, uglavnom, gaje za zrno, poput sočiva i nauta, one koje mogu da se gaje za krmu i zrno, poput graška, boba, lupina i crnookice, i one koje predstavljaju i ukrasne biljke, poput lablaba i mirisnog grahora (*Lathyrus odoratus* L.). Uzorci Zbirke vode geografsko poreklo iz 77 zemalja, sa 285 uzoraka iz Srbije, i obuhvataju vrste osobene za oblasti sa umerenim klimatskim uslovima, kao što su grašak, občna grahorica i sastrica (*Lathyrus sativus* L.), kao i one poreklom iz subtropskih i tropskih oblasti, kao što su kajanus i mukuna (*Mucuna pruriens* (L.) DC.). Zbirka obuhvata i neveliki broj višegodišnjih vrsta, koje pripadaju rodovima čije su najznačajnije vrste jednogodišnje, poput gomoljastog grahora (*Lathyrus tuberosus* L.) i graškaste grahorice (*Vicia pisiformis* L.). Po statusu, oko 650 uzoraka Zbirke su sorte, oko 300 uzoraka lokalne sorte i populacije, po oko 200 uzoraka linije i samonikle populacije i ostatak mutantni genotipovi i korovske populacije.

**Održavanje.** Pored korišćenja u svrhu oplemenjivanja i ostalih vidova istraživanja, održavanje Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki usmereno je i na davanje svog doprinosa očuvanju genetičkih resursa ove grupe useva na nacionalnom i međunarodnom nivou. Zbirka se održava u poljskim uslovima, na Ogladnom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo na Rimskim Šančevima, u neposrednoj blizini Novog Sada, na zemljištu tipa černozem. Svi uzorci Zbirke seju se svake godine, u svrhu obezbeđivanja Zbirke sveže proizvedenim semenom i njegovog korišćenja u različitim ogledima i donacijama i razmeni sa srodnim institucijama u Srbiji i svetu.

**Baza pasoških podataka.** S obzirom da je upotrebna vrednost svake zbirke u neposrednoj zavisnosti od raspoloživosti podataka o njenim uzorcima (Ryabchoun, 2001), uporedo sa stvaranjem Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki, nastajala je i njena baza pasoških podataka. U skladu sa preporukama međunarodnih programa vezanih za genetičke resurse, poput European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources (ECPGR), baza pasoških podataka Zbirke nudi sledeće podatke o svakom uzorku: broj, sakupljački broj, rod, vrstu, dodatne taksonomske podatke, ime, zemlju porekla, mesto sakupljanja, geografsku širinu i dužinu i nadmorsku visinu mesta sakupljanja, datum sakupljanja izvornog uzorka, status uzorka, izvor sakupljanja, oznaku donora, broj donora, ostale brojeve vezane za uzorak, podatke o postojanju bezbedonosne duplikacije uzorka i primedbe (Maggioni et al., 2000). Podaci vezani za sistematiku uzoraka Zbirke dati su u skladu sa najrasprostranjenijom klasifikacijom biljnih vrsta (GRIN, 2007).

Tabela 2. Građa Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki po rodovima i vrstama 2006. godine

Table 2. Structure of the Annual Forage Legumes Collection by genera and species in 2006

Rod Genus	Vrsta Species	Broj akcesija Number of accessions
Arachis L.	<i>hypogaea</i> L.	3
	<i>pinto</i> Krapov. & W. C. Greg.	1
	Ukupno Total	4
Cajanus Adans.	<i>cajan</i> (L.) Millsp.	7
	Ukupno Total	7
Calopogonium Desv.	<i>mucunoides</i> Desv.	1
	Ukupno Total	1
Cicer L.	<i>arietinum</i> L.	58
	Ukupno Total	58
Lablab Adans.	<i>purpureus</i> (L.) Sweet	3
	Ukupno Total	3
Lathyrus L.	<i>angulatus</i> L.	1
	<i>annuus</i> L.	1
	<i>aphaca</i> L.	1
	<i>belinensis</i> Maxted & Goyder	1
	<i>chloranthus</i> Boiss.	1
	<i>cicera</i> L.	11
	<i>clymenum</i> L.	2
	<i>hirsutus</i> L.	1
	<i>inconspicuus</i> L.	1
	<i>latifolius</i> L.	3
	<i>ochrus</i> (L.) DC.	2
	<i>odoratus</i> L.	21
	<i>pratensis</i> L.	2
	<i>sativus</i> L.	32
	<i>tingitanus</i> L.	1
<i>tuberosus</i> L.	3	
Ukupno Total	84	
Lens Mill.	<i>culinaris</i> Medik.	45
	Ukupno Total	45
Lupinus L.	<i>albus</i> L.	68
	<i>angustifolius</i> L.	17
	<i>hispanicus</i> L.	20
	<i>hybr.</i>	1
	<i>lepidus</i> Douglas ex. Lindl.	1
	<i>luteus</i> L.	44
	<i>mexicanus</i> Cerv. ex Lag.	1
<i>mutabilis</i> Sweet	8	
<i>nanus</i> Douglas ex Benth.	3	
<i>polyphyllus</i> Lindl.	1	
Ukupno Total	164	

Rod Genus	Vrsta Species	Broj akcesija Number of accessions
<i>Macrotyloma</i> (Wight & Arn.) Verdc.	<i>axillare</i> (E. Mey.) Verdc.	1
	ukupno Total	1
<i>Mucuna</i> Adans.	<i>pruriens</i> (L.) DC.	1
	Ukupno Total	1
<i>Ornithopus</i> L.	<i>perpusillus</i> L.	1
	<i>pinnatus</i> (Mill.) Druce	1
	<i>sativus</i> Brot.	2
	Ukupno Total	4
<i>Pisum</i> L.	<i>fulvum</i> Sm.	13
	<i>sativum</i> L.	555
	Ukupno Total	568
<i>Stylosanthes</i> Sw.	<i>capitata</i> Vogel	1
	ukupno Total	1
<i>Trigonella</i> L.	<i>foenum-graecum</i> L.	1
	Ukupno Total	1
<i>Vicia</i> L.	<i>bithynica</i> (L.) L.	2
	<i>cracca</i> L.	1
	<i>disperma</i> DC.	1
	<i>ervilia</i> (L.) Willd.	4
	<i>fabula</i> L.	69
	<i>galilaea</i> Plitm. & D. Zoh. in Plitm.	1
	<i>grandiflora</i> Scop.	26
	<i>hirsuta</i> (L.) Gray	2
	<i>hyaeniscyamus</i> Mouterde	2
	<i>lathyroides</i> L.	1
	<i>lutea</i> L.	4
	<i>michauxii</i> Spreng.	1
	<i>narbonensis</i> L.	45
	<i>noeana</i> Reut. ex Boiss.	11
	<i>pannonica</i> Crantz	4
	<i>parviflora</i> Cav.	1
<i>pisiformis</i> L.	3	
<i>sativa</i> L.	287	
<i>sylvatica</i> L.	1	
<i>tetrasperma</i> (L.) Schreb.	1	
<i>vicioides</i> (Desf.) Cout.	1	
<i>villosa</i> Roth	27	
Ukupno Total	495	
<i>Vigna</i> Savi	<i>angularis</i> (Willd.) Ohwi & H. Ohashi	7
	<i>radiata</i> (L.) R. Wilczek	7
	<i>unguiculata</i> (L.) Walp.	9
Ukupno Total	23	
Ukupno Total		1,460

**Korišćenje.** Najveća vrednost Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki nalazi se u njenom korišćenju u stvaranju novih sorti (Sarker & Erskine, 2001). Karakterizacija uzoraka Zbirke, kao postupak određivanja, u najvećoj meri, visokonaslednih osobina, vrši se za oblik semena, boju semenjače, boju kotiledona i boju cveta, kao i za osobine svojstvene pojedinim vrstama, kao što je tip lista kod graška. Istovremeno, vrši se i evaluacija uzoraka Zbirke za prinos i komponente prinosa, kao najvažnije među mnoštvom osobina određenih većim brojem gena i, u najvećem broju slučajeva, podložnih uticaju uslova sredine (Kumar et al., 2005). Rezultati dugoročne evaluacije prinosa krme i komponenti prinosa krme uzoraka Zbirke pokazuju da postoje i druge vrste i tipovi jednogodišnjih krmnih mahunarki, osim graška i obične grahorice, sa velikim potencijalom za visoke i stabilne prinose zelene krme i suve materije krme, poput urova (*Vicia ervilia* (L.) Willd.), boba i crnookice (Mihailović et al., 2005d; Mihailović et al., 2006a; Mihailović et al., 2006d; Mikić i sar., 2005a; Mikić i sar., 2005b). Na sličan način, evaluacija uzoraka Zbirke za prinos zrna donosi ohrabrujuće rezultate za ponovno uvođenje tradicionalnih i gotovo zaboravljenih vrsta, kao što su sočivo i bob, uvođenje novih, odnosno, nepoznatih vrsta, poput bele lupine (*Lupinus albus* L.), narbonska grahorica (*Vicia narbonensis* L.) i kajanus, i gajenje novih tipova tradicionalnih vrsta, kao što su sorte graška sa fascijantnim stablom ili neosipajućim zrnom (Mihailović et al., 2005a; Mihailović et al., 2005c; Mihailović et al., 2005e; Mihailović et al., 2005f, Mihailović et al., 2006b). Kod izvesnog broja akcesija Zbirke, vrši se i evaluacija hemijskog sastava suve materije krme i zrna, sa naglaskom na sadržaj sirovih proteina, i otpornosti na bolesti i štetočina i dejstvo niskih temperatura i suše.

### Zahvalnice

Autori žele da zahvale svim donorima Zbirke jednogodišnjih krmnih mahunarki, posebno sledećim pojedincima i institucijama (abecednim sledom): Akinola Nathaniel Akintunde (ICARDA), Mike Ambrose (JIC), Lucia de la Rosa (INIA), Andreas Graner (IPK), Jan Konopka (ICARDA), Lilia Ivanova Krusteva (IPGR), Luigi Monti (CNR), Jorge Mosjidis (Auburn University, USA), Kevin A. Murray (ACPGR), Bob Redden (ACPGR), Viktor Ryabchoun (NCPGRU), Ashutosh Sarker (ICARDA), Jan Valkoun (ICARDA), Loek van Soest (CGN) and Margarita Vishnyakova (VIR).

### Literatura

- Ćupina, B., Erić, P., Krstić, Đ., Vučković, S. (2004): Ozimi krmni međuusevi u održivoj poljoprivredi i organskoj proizvodnji. Acta Agriculturae Serbica, IX, 17 (special issue): 451-459.
- De la Rosa, Lucia, Martín, I., Varela, F., De la Cuadra, Celia (2004): Spanish grain legumes genetic diversity. Conference Handbook of the 5th European Conference on Grain Legumes with the 2nd International Conference on Legume Genomics and Genetics Legumes for the Benefit of Agriculture, Nutrition and the Environment: Their Genomics, Their Products, and Their Improvement, Dijon, France, 7-11 June 2004, 156.
- GRIN (2007): GRIN Taxonomy for Plants. United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service (ARS), National Genetic Resources Program (NGRP), Germplasm Resources Information Network (GRIN), National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland, United States of America.  
<http://www.ars-grin.gov/npgs/searchgrin.html>

- Kumar, R., Sangwan, M. S., Waldia, R. S. (2005): Germplasm: evaluation, characterization and utilization in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Abstracts of the 4th International Food Legumes Research Conference Food Legumes for Nutritional Security and Sustainable Agriculture, New Delhi, India, 18-22 October 2005, 373.
- Maggioni, L., Ambrose, M., Schahl, R., Lipman, E. (2000): Grain legume passport descriptors. Report of a working group on grain legumes, Second meeting, Norwich, United Kingdom, 1-3 October 1998, 95-96.
- Maxted, N. (1995): An ecogeographical study of *Vicia* subgenus *Vicia*, International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 184.
- Mihailović, V., Erić, P., Mikić, A. (2004): Growing peas and vetches for forage in Serbia and Montenegro. *Grassland Science in Europe*, 9: 457-459.
- Mihailović, V., Čupina, B., Mikić, A., Swiecicki, W., Jones, R. (2005a): Grain yield components in white lupin genotypes grown on chernozem soil. Abstracts of the 11th International Lupin Conference Mexico, Where Old and New World Lupins Meet, Guadalajara, Mexico, 4-9 May 2005, 38.
- Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B., Erić, P. (2005b): Field pea and vetches in Serbia and Montenegro. *Grain Legumes*, 44: 25-26.
- Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B., Krstić, Đ., Milić, D., Vasiljević, Sanja, Sarker, A. (2005c): Preliminary results of testing narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) in Serbia. Abstracts of the 4th International Food Legumes Research Conference Food Legumes for Nutritional Security and Sustainable Agriculture, New Delhi, India, 18-22 October 2005, 425-426.
- Mihailović, V., Mikić, A., Karagić, Đ., Katić, S., Pataki I. (2005d): Genetic variability of yield and its components in winter forage pea cultivars. Offered Papers of the XX International Grassland Congress Grasslands - a Global Resource, Dublin, Ireland, 26 June - 1 July 2005, 90.
- Mihailović, V., Mikić, A., Karagić, Đ., Katić, S., Pataki, I., Erić, P. (2005e): Growing various types of winter pea (*Pisum sativum* L.) cultivars for grain. Abstracts of the 4th International Food Legumes Research Conference Food Legumes for Nutritional Security and Sustainable Agriculture, New Delhi, India, 18-22 October 2005, 426.
- Mihailović, V., Mikić, A., Vasiljević, Sanja, Milić, D., Vasić, Mirjana, Čupina, B. (2005f): Preliminary results of growing tropical and subtropical grain legumes in the Northern Balkans. Proceedings of the 1st International Edible Legume Conference in conjunction with the IVth World Cowpea Congress (Papers), Durban, South Africa, 17-21 April 2005, CD Rom.
- Mihailović, V., Mikić, A., Čupina, B., Katić, S., Karagić, Đ., Pataki, I., Erić P. (2006a): Yield and forage yield components in winter vetch cultivars. *Grassland Science in Europe*, 11: 255-257.
- Mihailović, V., Mikić, A., Katić, S., Karagić, Đ., Erić, P., Čupina, B. (2006b): Uticaj morfoloških osobina na prinos zrna proteinskog graška (*Pisum sativum* L.). Zbornik abstrakata Trećeg simpozijuma Sekcije za oplemenjivanje organizama Društva genetičara Srbije i Četvrtog naučno-stručnog simpozijuma iz selekcije i semenarstva Društva selecionara i semenara Srbije, Zlatibor, Srbija i Crna Gora, 16-20. maj, 2006, 98.
- Mihailović, V., Mikić, A., Vasiljević, Sanja, Čupina, B., Krstić, Đ., Milić, D., Katić, S., Vasić, Mirjana (2006c): A collection of annual legumes at its beginnings. Proceedings of the II International Symposium of Ecologists of the Republic of Montenegro, Kotor, Montenegro, 20-24 September 2006, 431-441.
- Mihailović, V., Mikić, A., Vasiljević, Sanja, Milić, D., Čupina, B., Krstić, Đ., Ilić, Olivera (2006d): Tropical legumes for forage. *Grassland Science in Europe*, 11: 306-308.
- Mikić, A., Mihailović, V., Milić, D., Karagić, Đ., Đorđević, V., Taški-Ajduković Ksenija (2005a): Prinos i komponente prinosa jednogodišnjih krmnih mahunarki. Zbornik rezimea VI Smotre radova mladih naučnih radnika iz oblasti biotehnike, Rimski Šančevi, Srbija, 10. i 11. novembar 2005, 24-25.
- Mikić, A., Mihailovića V., Milića D., Mikić, Vladanka, Vasiljević, Sanja, Radić, V. (2005b): Agronomске osobine roda *Vigna* L. vezane za krmu. Zbornik rezimea VI Smotre rado-



- va mladih naučnih radnika iz oblasti biotehnike, Rimski Šančevi, Srbija, 10. i 11. novembar 2005, 110-111.
- Mikić, A., Čupina, B., Katić, S., Karagić, Đ. (2006): Značaj jednogodišnjih krmnih mahunarki u obezbeđivanju biljnih proteina. Zbornik radova, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 42, I: 91-103.
- Prodanović, S., Šurlan-Momirović, Gordana (2006): Genetički resursi biljaka za organsku poljoprivredu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd-Zemun, 125.
- Ryabchoun, V. K. (2001): Plant genetic resources for breeding purpose. XVIth EUCARPIA Section Genetic Resources Workshop Broad Variation and Precise Characterization - Limitation for the Future, Poznań, Poland, 16-20 May 2001, 68.
- Sarker, A. & Erskine, W. (2001): Utilization of genetic resources in lentil improvement. XVIth EUCARPIA Section Genetic Resources Workshop Broad Variation and Precise Characterization - Limitation for the Future, Poznań, Poland, 16-20 May 2001, 126.
- Tomić, Zorica, Đukić, D., Katić, S., Vasiljević, Sanja, Mikić, A., Milić, D., Lugić, Z., Radović, Jasmina, Sokolović, D., Stanisavljević, R. (2005): Genetic resources and improvement of forage plants in Serbia and Montenegro. Acta Agriculturae Serbica, X, 19: 3-16.
- Vasić, Mirjana (2004): Genetička kolekcija pasulja, Zadužbina Andrejević, Beograd, 64.
- Zeven, A. C., Zhukovsky, P. M. (1975): Dictionary of Cultivated Plants and Their Centres of Diversity, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, The Netherlands, 219.

## GENETIC RESOURCES OF ANNUAL FORAGE LEGUMES IN THE WORLD AND SERBIA

*Vojislav Mihailović<sup>1A</sup>, Aleksandar Mikić<sup>1A</sup>, Branko Čupina<sup>2</sup>,  
Sanja Vasiljević<sup>1A</sup>, Đorđe Krstić<sup>2</sup>, Zorica Tomić<sup>3</sup>, Mirjana Vasić<sup>1B</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, <sup>A</sup>Forage Crops Department,

<sup>B</sup>Vegetable Crops Department, Novi Sad, Serbia

<sup>2</sup>University of Novi Sad, Faculty of Agriculture,

Department of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Serbia

<sup>3</sup>Institute for Animal Husbandry, Beograd-Zemun, Srbija

**Summary:** One of the main goals of the programmes related to genetic resources of annual forage legumes is the conservation of a remarkable genetic variability of these crops in the form of collections of accessions of diverse origin and status. It is estimated that there is more than 800,000 accessions of annual legumes in the centres and institutes such as ICARDA, ICRISAT, VIR, IPK i IPGR (Table 1). The work on genetic resources of annual forage legumes in the Institute of Field and Vegetable Crops has been carried out together with breeding. The Annual Forage Legumes Collection of the Institute contains 1,460 accessions of 16 genera and 67 species. The highest value of the collection lays in its utilisation in developing new cultivars. Characterisation of the accessions is aimed at seed shape, seed coat colour, cotyledon colour and flower colour, as well as at the traits characteristic for single species, such as leaf type in pea. There have been carried evaluations of yield and chemical composition of forage and grain yields and resistance to pests, diseases, low temperatures and drought.

**Key words:** annual forage legumes, genetic resources.