

Agrovoc descriptors: diplotaxis, gene banks, collections, biodiversity, genetic resources, wild plants, natural resources, data collection, land varieties, germplasm, plant anatomy

Agris category code: F30

Zbirka samoniklih virov rukole v Slovenski rastlinski genski banki

Kristina UGRINOVIC¹ in Mojca ŠKOF²

Received December 10, 2012; accepted December 11, 2012.

Delo je prispelo 10. decembra 2012, sprejeto 11. decembra 2012.

IZVLEČEK

Med vrstami, ki jim s skupnim imenom pravimo rukola, v Sloveniji samoniklo rastejo le tri vrste iz rodu dvoredca (*Diplotaxis tenuifolia*, *Diplotaxis muralis* in *Diplotaxis viminea*), medtem ko vrste iz rodu rukvice (*Eruca*) v naravi niso prisotne. V Genski banki kmetijskih rastlin pri Kmetijskem inštitutu Slovenije je zbranih in shranjenih 19 avtohtonih virov iz različnih predelov Slovenije. Pri vseh smo ocenili nekatere morfološke in agronomske lastnosti. Pri večini virov so prisotni različni tipi rastlin, nekateri viri pa so tudi mešanica različnih vrst. Razmnoževanje v izolaciji se je pokazalo za težavno in ne prav uspešno. Pri različnih virih je bila oploditev v izolaciji različno dobra, iz česar lahko sklepamo, da imajo različno samoinkompatibilnost. V prihodnje bi bilo zbirko potrebno dopolniti z viri iz še nepregledanih predelov Slovenije, vire še podrobneje oceniti in proučiti razmnoževanje v izolaciji.

Ključne besede: *Diplotaxis*, dvoredec, genski viri, ocenjevanje, razmnoževanje, shranjevanje

ABSTRACT

COLLECTION OF AUTOCHTHONOUS GERMPLASM OF ROCKET IN THE SLOVENE PLANT GENE BANK

Among the species, that are collectively called "rocket", only three species of genus *Diplotaxis* (*D. tenuifolia*, *D. muralis* and *D. viminea*), can be found growing wild in Slovenia while species from the genus *Eruca* are not occurring. The Gene Bank of Agricultural Plants at the Agricultural Institute of Slovenia holds 19 autochthonous accessions from different parts of Slovenia. The main morphological and agronomical traits of all the accessions were described. In the majority of the accessions plants with different characteristics are present and some accessions are composed of different species. The multiplication in isolation cages turned out to be complicated and the success was poor. The success of fertilisation differed among the accessions, what allow us to conclude, that accessions differ in their self-incompatibility. In the future the collection should be completed with the accessions from the regions of the country that have not been examined yet. The accessions need to be further evaluated and the maintenance in isolation studied dipper.

Key words: *Diplotaxis*, wild rocket, genetic resources, evaluation, multiplication, preservation

1 UVOD

Z imenom rukola označujemo več različnih vrst rastlin iz družine križnic (Brassicaceae), ki pripadajo rodovoma *Eruca* (rukvica) in *Diplotaxis* (dvoredec) (IPGRI, 1999). V Sloveniji samoniklo rastejo le vrste iz rodu *Diplotaxis* medtem ko vrste iz rodu *Eruca* v naravi niso prisotne (Martinčič et. al., 2007).

Rod dvoredec šteje okoli 30 vrst (Martinez-Laborde, 1997) od katerih lahko pri nas najdemo tankolistnega (*D. tenuifolia*), obzidnega (*D. muralis*) in šibastega (*D. viminea*) (Martinčič et. al., 2007). Po klasifikaciji, ki jo navaja Martinez-Laborde (1997), vse tri v Sloveniji prisotne vrste

¹ dr., Kmetijski inštitut Slovenije, Hacquetova ulica 17, SI - 1000 Ljubljana, Slovenija; e-mail: kristina.ugrinovic@kis.si

² ibid, e-mail: mojca.skof@kis.si

pripadajo isti skupini (t.i. *D. tenuifolia* skupina) znotraj roda *Diplotaxis*. Za to skupno je značilno, da v kljunu luska ni semen in da so venčni listi dlanasto mrežasto žilnati, ima pa skupina tudi nekatere skupne biokemične lastnosti. Tankolistni in obzidni dvoredec sta razširjena po celotnem območju Slovenije, medtem ko je šibasti dvoredec omejen na območje s submediteransko klimo. Za vse tri vrste so značilna enaka rastišča – najdemo jih ob cestah, ob zidovih, na njivah,... (Martinčič et al., 2007).

Genski viri dvoredca so v svetu vključeni v različne zbirke, težko pa si je ustvariti popolno sliko. Pregled zbirk, ki hranijo genske vire rukole, je pripravila mednarodna mreža za genske vire rukole (Rocket Genetic Resources Network), ki je bila ustanovljena sredi 90-ih let prejšnjega stoletja v okviru IPGRI projekta »Underutilized Mediterranean Species«. Edino večjo zbirko dvoredca so takrat hranili v Španiji na Universidad Politecnica of Madrid. Z aktivnostmi v okviru zgoraj navedene mreže so tudi v drugih državah razširili zbirke dvoredca in okrepili aktivnosti povezane z

vzdrževanjem le-teh (Pignone, 1997). Trenutno so podatki o zbirkah rukole del podatkovne zbirke »The International Minor Leafy Vegetables Database«, ki vključuje vse znane evropske zbirke in glavne zbirke neevropskih držav (ECPGR, 2011). Skupno je v bazo vpisanih 381 akcesij dvoredca shranjenih v šestih državah. Največja je še vedno zbirka v Španiji, ki ji pripada več kot 80 % akcesij. Vključenih je tudi 18 vzorcev iz Slovenske rastlinske genske banke. V bazo je vpisanih več vrst iz rodu *Diplotaxis*, največ (več kot 10 %) je akcesij tankolistnega dvoredca. Akcesije so bile nabrane oz. pridobljene v 20 različnih državah, največ jih je iz Maroka (96), Španije (88), Alžirije (52) in Italije (39).

Zbirka dvoredca v Slovenski rastlinski genski banki pri Kmetijskem inštitutu Slovenije je bila zasnovana z namenom, da se ohrani in ovrednoti dednina dvoredca v Sloveniji ter oceni njen potencial za žlahtnjenje. V nadaljevanju je predstavljeno zbiranje, vrednotenje in poskus vzdrževanja zbranih virov.

2 ZBIRANJE

V Gensko banko kmetijskih rastlin pri Kmetijskem inštitutu Slovenije smo seme prvih genskih virov rodu *Diplotaxis* shranili v letu 2005, z zbiranjem pa smo nadaljevali do leta 2008. Trenutno je zbranih in shranjenih 19 avtohtonih virov iz različnih predelov Slovenije. Najpogosteje smo rastline našli ob robu ceste, kolovoza in/ali železniške proge ter na njivah in v vinogradih. Nabirali smo tako, da smo s čim večjega števila rastlin na določenem rastišču iz suhih luskov osmukali dozorelo seme. Seme smo nato posušili na zraku, očistili in shranili pri 4 °C.

Med zbranimi viri jih je trenutno skoraj polovica z območja Primorske, predvsem Dolenjsko pa bi bilo potrebno še pregledati.

Kljub temu, da smo nekatere predele Slovenije bolj slabo pregledali, pa lahko ugotovimo, da v Sloveniji vrste iz rodu *Diplotaxis* težko najdemo na nadmorskih višinah višjih od 500 m nmv. Tudi pregled podatkovne zbirke »The International Minor Leafy Vegetables Database« razkrije, da je bila le ena izmed akcesij vseh treh vrst dvoredcev, ki uspevajo tudi pri nas (*D. muralis*, *D. tenuifolia* in *D. viminea*), in imajo navedeno tudi nadmorsko višino nahajališča, najdena višje od 500 m – gre za vzorec tankolistnega dvoredca, ki izvira iz Bolgarije in je shranjen v Nemčiji.

Seme za našo zbirko smo nabirali pretežno v oktobru in novembru, ko je bilo na voljo največ zrelega semena. Količina semena, ki

smo ga nabrali pri posameznem genskem viru, se je gibala med 0,4 in 53,0 g.

Zaradi majhne kalivosti nabranega semena smo imeli pri prvih poskusih vrednotenja in razmnoževanja akcesij veliko težav. Tudi drugi avtorji poročajo o slabi kalivosti v naravi nabranega semena rastlin iz rodov *Eruca* in *Diplotaxis*. Razloge za slabo kalivost pripisujejo predvsem dejstvu, da je seme potrebno nabrati še preden se luski razpočijo,

kar pa pomeni, da ob nabiranju seme še ni popolnoma zrelo (Pignone, 1997). Med razlogi za slabo kalivost navajajo tudi vremenske razmere v času razvoja in zorenja semena, ki lahko okrepijo dormantnost semena in poslabšajo njegov vigor (Pita-Villamil et al., 2002) ter sekundarno dormanco (Martinez-Laborde et al., 2007). Kalivost semena nam je uspelo precej izboljšati z namakanjem v 0,05 % raztopini giberelinske kisline tik pred setvi.

3 VREDNOTENJE

V letih od 2007 do 2010 smo s prirejenimi UPOV smernicami za opis tankolistnega dvoredca (*D. tenuifolia*, TG/244/1) pri vseh zbranih virih ocenili nekatere morfološke lastnosti (habitus rastlin, dolžina, narezanost in barva listov,...), začetek uhajanja v cvet in okus. Med doslej zbranimi viri so vse tri pri nas prisotne vrste dvoredca, to so tankolistni (*D. tenuifolia*), obzidni (*D. muralis*) in šibasti dvoredec (*D. viminea*). Pri ocenjevanjih se je pokazalo, da so v večini virov prisotni različni tipi rastlin, nekateri viri pa so tudi mešanica

različnih vrst. Pri večini virov imajo rastline pol-pokončno rast in srednje dolge liste. Le en vir ima razprostrto rast. Barva listov je pri večini virov srednje zelena. Pri nekaterih virih je bilo opaziti rdečkasto obarvanje listnih žil. Uhajanje v cvet je bilo pri večini virov srednje do pozno. Zanimivo je, da se viri razlikujejo tudi po okusu – nekateri imajo prijeten, rahlo grenko pekoč okus, nekateri so skoraj brez značilnega okusa, nekaj je tudi zelo pekočih. Glavne značilnosti zbranih virov so prikazane v preglednici 1.

4 VZDRŽEVANJE ZBIRKE

Pri razmnoževanju zbranih virov v letih od 2008 do 2010 smo imeli precej težav. Vzroke zanje gre pripisati predvsem tujeprašnosti, samoinkompatibilnosti in potrebi po sprotnem pobiranju semena.

Ker je dvoredec tujeprašen, ga je potrebno razmnoževati v popolni izolaciji (Pignone, 1997). To smo dosegli tako, da smo vsak vir pred cvetenjem prekrili z mrežo oz. izolirano kletko, v kateri je bilo okoli 100 rastlin.

Zaradi samoinkompatibilnosti je bila oploditev v izolaciji zelo slaba, pa čeprav smo rastline v času cvetenja tedensko stresali s palico. Med viri je bilo nekaj razlik pri uspešnosti oploditve v izolaciji iz česar lahko sklepamo,

da je samoinkompatibilnost pri različnih virih različna. Nekateri avtorji sicer poročajo o razmeroma uspešnem razmnoževanju rukole v izolaciji tudi pri manjšem številu rastlin (Pignone, 1997). Drugi (Bhandari in Chandel, 1997) pa podobno kot mi ugotavljajo, da je vzdrževanje in razmnoževanje virov rukole zaradi samoinkompatibilnosti precej težavno in, tako kot za ostale tujeprašne vrste, tudi razmeroma drago. Eden od razlogov za slabo oploditev v izolaciji je lahko tudi odsotnost insektov.

V času dozorevanja smo seme redno pobirali, kar pa zahteva dosti dela. Večkratno pobiranje je sicer zamudno, a nujno, saj le tako lahko zmanjšamo izgube semena, do katerih pride,

če se luski razpočijo. Podobno ugotavlja tudi Pignone (1997), medtem ko protokol projekta »Leafy Veg« za razmnoževanje vrst iz rodu

Eruca (Anonymus, 2009) priporoča, da se ob zrelosti vsa stebila poreže in shrani v vrečo.

Preglednica 1: Glavne značilnosti akcesij rodu *Diplotaxis* shranjenih v Slovenski rastlinski banki na Kmetijskem inštitutu Slovenije.

Table 1: Main characteristics of *Diplotaxis* accessions stored in the Slovene Plant Gene Bank at the Agricultural Institute of Slovenia.

Številka akcesije	Habitus	Dolžina listov	Uhajanje v cvet	Okus
Dx-1	pokončen	srednji	zgodaj (10 %), srednje (90 %)	prijeten
Dx-2	pol pokončen	kratki	zgodaj	prazen
Dx-3	pol pokončen	kratki do srednji	zgodaj do zelo pozno	prazen, pekoč
Dx-4	pol pokončen	kratki	srednje	zelo pekoč
Dx-5	pokončen do pol pokončen	srednji	srednje	prazen
Dx-6	pokončen do pol pokončen	kratki do srednji	zgodaj do srednje	prijeten
Dx-7	pol pokončen	kratki do srednji	zgodaj	prazen
Dx-8	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	pekoč
Dx-9	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	pekoč
Dx-10	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	pekoč
Dx-11	razprostrt	srednji do dolgi	pozno	pekoč
Dx-12	pokončen do pol pokončen	kratki do srednji	pozno	zelo pekoč
Dx-13	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	pekoč
Dx-14	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	pekoč
Dx-15	pokončen do pol pokončen	kratki do srednji	pozno	prazen
Dx-16	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	prazen do prijeten
Dx-17	pol pokončen	kratki do srednji	pozno	prazen
Dx-18	pokončen	kratki do srednji	pozno	prazen
Dx-19	pol pokončen	kratki do srednji	srednje	pekoč

5 POGLED NAPREJ

V prihodnje bo potrebno pregledati tudi tiste predele, kjer dvoredca doslej nismo nabirali, in zbirko dopolniti tako, da bodo v njej zastopani viri iz cele Slovenije.

Prva ocenjevanja kažejo, da je med zbranimi viri kar precej variabilnosti, zato bi jih bilo vredno še podrobneje ovrednotiti in jih

primerjati z na trgu dostopnim materialom teh vrst.

Podrobneje bo potrebno proučiti možnosti razmnoževanja dvoredca v izolaciji, saj bo le tako mogoče zbirko ohranjati skozi daljše obdobje.

6 VIRI

Anonymus (2009). Multiplication of Rocket (*Eruca* spp.). In Third Annual Technical Report, Leafy vegetables germplasm, stimulating use, AGRIGEN RES Target Action.

Bhandari D. C. and Chandel K. P. S. (1997). Status of rocket germplasm in India: research accomplishments and priorities. In Rocket: a Mediterranean crop for the world. Report of a work-shop, 13-14 December 1996, Legnaro

- (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, Padulosi S. and Pignone D. (eds.), 67-75.
- ECPGR (2011). The International Minor Leafy Vegetables Database
<http://documents.plant.wur.nl/cgn/pgr/minorlv/>
- IPGRI (1999). Descriptors for Rocket (*Eruca* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B. and Vreš B. (2007). Mala flora Slovenije. 450. Ljubljana, Slovenija: Tehniška založba Slovenije
- Martinez-Laborde J. B., Pita-Villamil J. M. P. and Perez-Garcia F. (2007). Short communication. Secondary dormancy in *Diplotaxis erucoides*: a possible adaptive strategy as an annual weed. Spanish Journal of Agricultural Research, 5(3): 402-406.
- Martinez-Laborde J. B. (1997). A brief account of the genus *Diplotaxis*. In Rocket: a Mediterranean crop for the world. Report of a work-shop, 13-14 December 1996, Legnaro (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, Padulosi S. and Pignone D. (eds.), 13-22.
- Pignone D. (1997). Present status of rocket genetic resources and conservation activities. In Rocket: a Mediterranean crop for the world. Report of a work-shop, 13-14 December 1996, Legnaro (Padova), Italy. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, Padulosi S. and Pignone D. (eds.), 2-12.
- Pita-Villamil J. M. P., Perez-Garcia F. and Martinez-Laborde J. B. (2002). Time of seed collection and germination in rocket, *Eruca vesicaria* (L.) Cav. (Brassicaceae). Genetic Resources and Crop Evolution, 45: 47-51.
- UPOV (2008). Test guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability for wild rocket (TG/244/1)
http://www.upov.int/en/publications/tg-rom/tg244/tg_244_1.pdf