

GDK: 176.1 *Fagus silvatica* L. : 114.521.6

Nekatere vrste iz družine Križnic (*Brassicaceae*) in njihov indikatorski pomen

Some species of Cress family (*Brassicaceae*) and their indicator value

Lado KUTNAR*, Lado ELERŠEK**

Izvešček:
Kutnar, L., Eleršek, L.: Nekateri vrste iz družine Križnic (*Brassicaceae*) in njihov indikatorski pomen. *Gozdarski vestnik*, št. 3/1998. V slovenščini, cit. lit. 17.

Prispevek seznanja bralca z nekaterimi zelišči iz družine križnic - *Brassicaceae* (*Cruciferae*), ki jih pogosteje vidimo v naših bukovih gozdovih. Predstavljena je njihova ekološka podoba po Landoltu (1977), Ellenbergu s sodelavci (1991) in Koširju (1992) ter njihovo pojavljanje po različnih tipih bukovih gozdov. Na koncu je ob slikovnem prikazu obravnavanih vrst podana njihova kratka "osebna izkaznica".

Gljučne besede: rastlinstvo, fitoindikacija, bukovi gozdovi.

Abstract:
Kutnar, L., Eleršek, L.: Some species of Cress family (*Brassicaceae*) and their indicator value. *Gozdarski vestnik*, No. 3/1998. In Slovene, lit. quot. 17.

This article informs the reader of some herbs from the *Brassicaceae* (*Cruciferae*) family which can often be found in our beech forests. They are presented in an ecological portrait according to Landolt (1977), Ellenberg et al. (1991) and Košir (1992). Moreover, their locations in different types of beech forests are shown. In conclusion, a brief "Identification Card" is given along with the pictures of the species treated.

Key words: flora, phytoindication, beech forest.

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Cvetoča zelišča so svojevrstna popestritev v sicer skromni barvni paleti rjavo-zelenih tonov poletnega gozda in za vsakogar zanimiva paša za oči. Pestrost barv pa ni samo estetski, temveč tudi funkcionalni element. Pisani cvetovi so rezultat dolgotrajne evolucije. Nežni cvetovi namreč ne privabljajo samo lepote željnih obiskovalcev, ampak tudi mnoge žuželke, ki tako opravljajo izredno pomembno funkcijo opraševanja in s tem nadaljevanja teh rastlinskih vrst. Zelišča so tudi dober pokazatelj okoljskih razmer, zato lahko na osnovi njihove prisotnosti razmišljamo tudi o bolj ali manj skriteh ozadju, ki ga ponavadi imenujemo rastišče.

Predstavlja bova ekološko mesto nekaterih križnic - *Brassicaceae* (*Cruciferae*) in njihovo pojavljanje v različnih tipih gozdov. Omejila se bova na liste, ki so najpogostejše v naših bukovih gozdovih, saj jih lahko srečamo na vsakem koraku.

Te vrste pogosteje navajajo kot značilnice ali razlikovalnice določenih bukovih združb. Na splošno lahko rečemo, da je njihovo pojavljanje glede na različne okoljske dejavnike relativno široko.

S pričujočim prispevkom (in morebitnimi naslednjimi iz te serije) poskušava rednega ali slučajnega bralca navdušiti za opazovanje teh zelišč in razmišljanje o vzrokih za njihovo prisotnost v določenih okoliščinah.

* Mag. L. K., dipl. inž. gozd.,
Gozdarski inštitut Slovenije, Več-
na pot 2, 1000 Ljubljana, SLO

** L. E., dipl. inž. gozd., Golo
Brdo, p. 1215, 1000 Ljubljana,
SLO

2 ZELIŠČA IZ DRUŽINE KRIŽNIC, KI SODIJO V BUKOVE GOZDOVE

2 HERBS FROM THE BRASSICACEAE FAMILY IN BEECH FORESTS

O križnicah piše Mala flora Slovenije naslednje (MARTINČIČ / SUŠNIK 1984): "Enoletnice, večletnice, zeljato trajnica, redko polgrmiki. Listi razvrščeni spiralasto, brez prilistov. Socvetje grozda. Čvrtno odevalc dvojno, štirštevno (slika 1). Prašnikov 6, 4 notranji daljši od 2 zunanjih. Plodnica nadrasla. Vrat 1. Plod je dvočlupasta glavica (lušk ali lušček) (slika 2), redkeje razpade na enosemenske plodiča (členast plod)."

Slika 1. Štirštevno cvetno odevalc je značilno za križnice (foto: L. Elteršek)*



Kot ključ za izbor posameznih križnic je bila za naju publikacija Bukovi gozdovi na Slovenskem (MARINČEK 1987), kjer so te križnice navedene kot značilnice ali razlikovalnice določenih bukovih sintaksonov (preglednica 1).

Priloga 1. Število opredeljenih bukovih združb, v katerih se križnice pojavljajo kot značilnice ali razlikovalnice po fitogeografskih območjih po M. Wraber (1969).

Table 1. Number of classified beech associations in which brassicaceae act as (discriminating) characteristics, in accordance with phytogeographical areas according to M. Wraber (1969).

	Alpsko obm. Alpine Region	Prealpsko obm. Prealpine Region	Preddinarsko obm. Pre-Dinaric Region	Dinarsko obm. Dinaric Region	Subpanon. obm. Subpanon. Region	Submediter. obm. Submediterr. Region	Azonalne združbe Azonal Region
Bristžna konopnica <i>Dentaria bulbifera</i> L.		3	4	1		1	
Deveterolistna konopnica <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	1	6	3	4	1	2	1
Mnogolistna konopnica <i>Dentaria polyphylla</i> W. et K.			3	1			
Peterolistna konopnica <i>Dentaria peniaphylos</i> L.		1		1			
Trilistna peruša <i>Cardamine trifolia</i> L.	1	7	1	4		1	1
Trpežna srebrenka <i>Lunaria rediviva</i> L.				1			
Zasavska konopnica <i>Dentaria trifolia</i> W. et K.		1	2	2	1		
Skupaj / Total	2	18	13	14	2	4	2

* Oomba: Glede na namen prispevka in zaradi tehnične izvedljivosti besedilo k slikam v tem prispevku ni prevedeno.

Z grobo analizo lahko ugotovimo, da so križnice najpogosteje opredeljene kot značilnice ali razlikovalnice sintaksonov v predalpskem, dinarskem in predinarskem fitogeografskem območju (preglednica 1).

Za večino obravnavanih križnic velja, da se pojavljajo predvsem v gorskem pasu. Delno so prisotne tudi v pasu gričevja, redkeje pa v subalpinskem pasu. Rastejo na relativno vlažnih tleh, ki imajo veliko vsebnost hranil. Običajno jih najdemo v senčnejših legah (HESS et al. 1977).

3 FITOINDIKACIJSKA VREDNOST KRIŽNIC 3 PHYTOINDICATIONAL VALUE OF BRASSICACEAE

Na osnovi pojavljanja posameznih rastlin oz. celotnih skupin lahko sklepamo na okolijske razmere, ki vladajo na določenem rastišču. Rastline so bioindikatorji specifičnih okolijskih razmer nekega rastišča. Obstajajo tesne povezave med pojavljanjem določenih rastlinskih vrst in delovanjem okolijskih dejavnikov.

Rastline, ki kažejo določene lastnosti okolja, označujemo kot indikatorske vrste ali bioindikatorje. Z njimi hitro in enostavno ocenimo stanje v okolju, ne da bi instrumentarno merili dejavnike okolja (TARMAN 1992).

Rastline pritalne plasti gozda so primeren bioindikator razmer in sprememb v določenem ekosistemu (THIMONIER et al. 1992, SCHÖNHAR 1993, THIMONIER et al. 1994, SCHMIDT 1995).

Metoda po Landoltu (1977) je relativno groba, saj so indikacijske vrednosti v razponu med 1 in 5. Prva stopnja pomeni najmanjšo in peta stopnja največjo mero določenega dejavnika. V preglednici 2 je vključenih osem dejavnikov za vse obravnavane križnice, razen zasavske konopnice. Indikacijske vrednosti se nanašajo predvsem na švicarsko floro, zato se lahko tudi nekoliko razlikujejo od dejanskih razmer pri nas (KUTNAR 1997).

Landolt (1977) opredeljuje obravnavane vrste kot rastline srednje vlažnih razmer (od zmerno sušnih do vlažnih rastišč). Pojavljajo se predvsem na tleh, bogatih z bazami in dobro preskrbljenimi s hranili. Obravnavane križnice se pojavljajo na tleh, ki so bogate s humusnimi snovmi. Le tipežni srebrenki zaostaja vrsta tal s povprečnimi humusnimi razmerami, saj raste na gruščnatih do peščenih tleh, medtem ko se ostale vrste pojavljajo na tleh z bolj



Fig. 1. Lusk nastane iz dveh plodnih listov. Med njima nastane pretr, od katerega se ločita zrela plodna lista. Semena ostanejo na pretru. Lusk je vsaj trikrat daljša kot široka, če je to razmerje manjše, govorimo o kulčku.

Vrsta Species	Vlažnost Humidity	Reakcija tal Reaction of Soil	Hranila v tleh Nutrients in Soil	Humus Humus	Poroznost tal Porosity of Soil	Svetloba Light	Toplota Warmth	Kontinentalnost Continental
Bistrična konopnica <i>Dentaria bulbifera</i> L.	3	3	4	4	4	2	3	2
Deveterolistna konopnica <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	3	4	4	4	4	3	3	3
Mnogolistna konopnica <i>Dentaria polyphylla</i> W. et K.	3	4	4	4	4	2	3	2
Peterolistna konopnica <i>Dentaria pentaphylla</i> L.	3	4	4	4	4	2	3	2
Trilistna peruša <i>Cardamine trifolia</i> L.	3	4	4	4	4	2	3	2
Tipična srebrenka <i>Lunaria rediviva</i> L.	3	4	4	3	3	2	3	2
Zastavica konopnica <i>Dentaria trifida</i> W. et K.	-	-	-	-	-	-	-	-

Preglednica 2. Indikacijske vrednosti po Landoltu (1977) [- ni podatka].

Table 2. Indicational values according to Landolt (1977) [- data not available].

peščeno do prašnato teksturo. Landolt uvršča te vrste med senčne rastline, ki se na dobro osvetljenih mestih pojavljajo le ob manjši konkurenci drugih rastlin. Najmanj senčen značaj ima deveterolistna konopnica. So vrste povprečnih toplotnih razmer, ki so značilne za gorsko stopnjo, in vrste predelov s suboceansko klimo (preglednica 2).

Ellenbergova metoda (1991) v seznamu 2.726 vrst praprotnic in semenk opredeljuje tudi ekološke zahteve petih od sedmih obravnavanih križnic (preglednica 3). Vrednosti so bile določene v zahodnem delu Srednje Evrope.

V preglednici 3 sva primerjalno zajela indikacijske vrednosti obravnavanih križnic za šest ekoloških dejavnikov po Ellenbergu in sodelavcih (1991). Ekološka reakcija rastlinskih vrst je ovrednotena v devetstopenjski lestvici. Prva stopnja pomeni najmanjšo, in 9. stopnja največjo mero določenega dejavnika.

Po Ellenbergu in sodelavcih (1991) so obravnavane vrste označene kot pretežno senčne do polsenčne. Po toplotnih zahtevah so to rastline zmerno toplega območja, ki se po avtorjevem mnenju pojavljajo predvsem v sub-

Preglednica 3: Indikacijske vrednosti po Ellenbergu in sodelavcih (1991) (- ni podatka)

Table 3. Indicational values according to Ellenberg et al. (1991) (- data not available)

Vrsta Species	Svetloba Light	Toplota Warmth	Kontinentalnost Continent.	Vlažnost Humidity	Reakcija tal Reaction of Soil	Dušik v tleh Nitrogen in Soil
Brstična konopnica <i>Dentaria bulbifera</i> L.	3	5	4	5	7	6
Deveterolistna konopnica <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	4	4	4	5	7	7
Mnogolistna konopnica <i>Dentaria polyphylla</i> W. et K.	-	-	-	-	-	-
Peterolistna konopnica <i>Dentaria pentaphyllos</i> L.	3	5	2	5	7	6
Trilistna penuša <i>Cardamine trifolia</i> L.	3	4	4	6	6	7
Trpežna srebrenka <i>Lunaria rediviva</i> L.	4	5	4	6	7	8
Zasavska konopnica <i>Dentaria trifolia</i> W. et K.	-	-	-	-	-	-

montanskem pasu Srednje Evrope. Nekoliko manjše zahteve po toploti imata deveterolistna konopnica in trilistna penuša. Obravnavane rastline so suboceanske vrste, ki jih običajno najdemo v celotni Srednji Evropi. Izjema je le peterolistna konopnica, ki je označena kot oceanska vrsta. Te rastline naseljujejo predvsem sveža tla, medtem ko se trilistna penuša in trpežna srebrenka pojavljata že na nekoliko vlažnejših tleh. Ustrezajo jim predvsem rahlo kislila do bazična tla. Tla, na katerih najdemo obravnavane vrste iz družine križnic, imajo vsaj nekoliko nadpovprečno vsebnost dušika. Pogostejše so to tla z večjo vsebnostjo mineralnega dušika. Trpežno srebrenko (*Lunaria rediviva* L.) uvršča Ellenberg (1991) med prave indikatorje za dušik (preglednica 3).

Metoda vrednotenja rastiščnih dejavnikov in relativne kakovosti rastišča po Koširju (1992) zajema okoli 544 rastlinskih vrst naših najbolj razširjenih gozdnih združb. Številne rastline so ocenjene ločeno po različnih sinuzijah, tako da imamo na voljo okoli 780 rastiščnih koeficientov rastlinskih vrst.

Valorizacijski koeficienti za okoljske dejavnike izražajo posamezne prispevke pri računu rastiščnega koeficienta. Seštevek vseh valorizacijskih koeficientov namreč predstavlja relativno kakovost rastišča. Manjši kot je seštevek vseh šestih valorizacijskih koeficientov, večja je proizvodna sposobnost rastišča (večji rastiščni koeficient). Valorizacijski koeficienti posredno podajajo tudi oznako okoljskih razmer posamezne rastlinske vrste.

V preglednici 4 so valorizacijski koeficienti vseh sedmih vrst. Za primerjavo sva izbrala opredeljene križnice, ki veljajo za karbonatno podlago na splošno (K). Izjema je le peterolistna konopnica, ki jo Košir (1992) opredeljuje le v šesti seriji (D). V tej seriji so vključena rastišča in rastlinske vrste, ki dajejo v okviru karbonatne podlage prednost dolomitom.

Ekološka oznaka vrst v drugih situacijah se lahko precej razlikuje, zato tega primera ne moremo enostavno posplošiti na vse druge matične substrate z drugačno genezo tal in drugačnim vplivom podnebni dejavnikov.

Večina vrst (preglednica 4) je opredeljenih kot rastline slabo kislih tal (valorizacijska vrednost 3). Nekaj manj pa je vrst, ki so pretežno na nevtralnem ali alkalnih tleh, bogatih z bazami ali karbonati (valorizacijska vrednost 5).

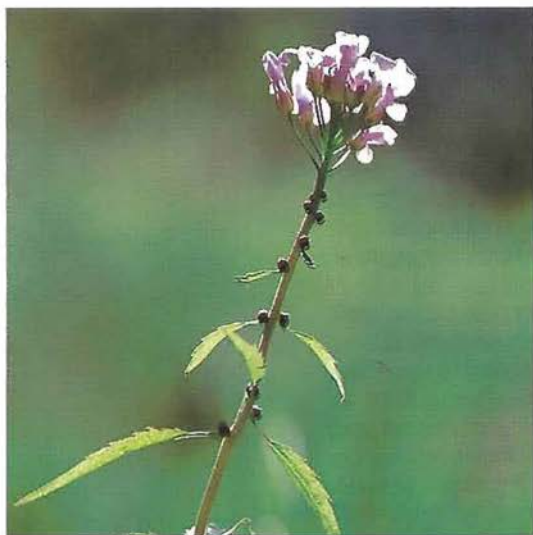
Obravnavane vrste se običajno pojavljajo na različno globokih tleh. Na globokih tleh (60 - 100 cm) se pojavlja brstična konopnica. Na zelo plitvih tleh (pod 15 cm) se običajno pojavlja trpežna srebrenka, na plitvih tleh (15

Vrsta Species	Oznaka substr. Substrate label	Petrograf. substrat Petrograph. substr.	Kislost tal Acidity of Soil	Globina tal Depth of Soil	Sušestnost tal Succulence of Soil	Vlažnost rastišča Humidity Location	Lokalni klim. znač. Local Climat. Char.
Brstična konopnica <i>Dentaria bulbifera</i> L.	K	9	3	3	5	3	5
Develjolistna konopnica <i>Dentaria enneaphyllos</i> L.	K	9	5	5	9	3	5
Mnogolistna konopnica <i>Dentaria polyphylla</i> W. et K.	K	9	3	5	9	5	5
Peterolistna konopnica <i>Dentaria pentaphylla</i> L.	D	11	5	1	11	5	5
Triletna peruša <i>Carthamus trifolia</i> L.	K	9	3	5	9	1	5
Trpežna srebrenka <i>Luzula redifolia</i> L.	K	9	5	9	11	5	3
Zasavska konopnica <i>Dentaria trifolia</i> W. et K.	K	9	3	5	5	5	9

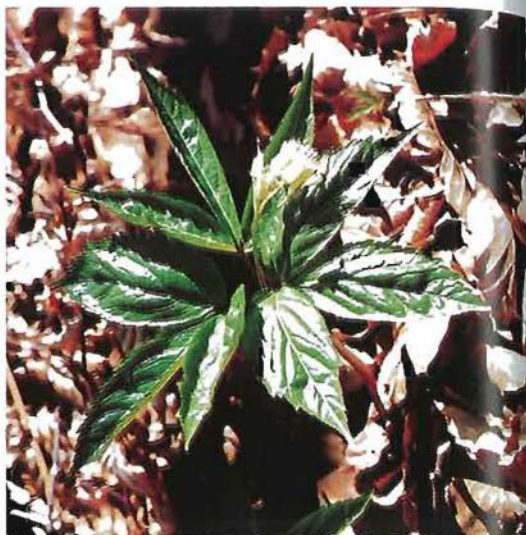
Preglednica 4. Valorizacijski koeficienti po Koširju (1992).
 Table 4. Valorization Coefficients according to Košir (1992).

- 30 cm) pa peterolistna konopnica. Vse ostale vrste rastejo najpogosteje na srednje globokih tleh (30 - 60 cm). Košir (1992) opredeljuje trpežno srebrenko in peterolistno konopnico kot rastline skeletnih tal. Brstična in zasavska konopnica običajno raste na srednje kamnitih ali peščениh tleh. Ostale vrste najpogosteje posejujejo tla s 50 do 75 % skeleta v zgornjih talnih horizontih.

Izbrane rastlinske vrste se najpogosteje pojavljajo na mestih, kjer prihaja do ponočnega vpliva vode (valorizacijski koeficient 5) in s tem do zelo vlažnih tal. Ostale vrste so pretežno na svežih (valorizacijski koeficient 3) in vlažnih tleh (valorizacijski koeficient 1). Za večino obravnavanih vrst je značilno pojavljanje v hladnih, vlažnih legah v sredogorju (preglednica 4).



Slika 3 Brstična konopnica (B. mlaja) *Dentaria bulbifera* L. Ra. Večinoma bukovo-javorjevi gozdovi; V. 30 - 60 cm, * IV - VI; O. c. Cvetovi svetlovijoličasti (lahko beli ali rožnati), v podaljšanem socvetju; D. p. Stebelnih listov 8 ali več, sp. pemat, zg. enostavni. Pogosto se razmnožuje tudi vegetativno z zarodnimi brstiči, ki jih raznašajo mravlje. Lusk suličast (dolg 25 do 35 cm), proti plodnemu vratu počasi zožen. (foto L. Kutnar)



Slika 4 Deveterollstna konopnica (D. mlaja) *Dentaria enneaphylos* L.; Ra. Sveža bogala tla, senčni gozdovi in rušje, od nižin do subalpskega pasu; V. 15 - 30 (40) cm, * IV - VI. O. c. Po 5 - 10 cvetov je v visečem grozdastem socvetju. Venčni listi rumenkasti, dolgi 15 - 20 mm. Prašniki in venčni listi so enako dolgi; D. p. Ime ima po treh tridelnih listih. Lusk je na daljšem peclju, dolg 45 - 75 mm. (foto L. Eleršek)



Slika 5 Mnogolistna konopnica (M. mlaja) *Dentaria polyphylla* W. et K.; Ra. V senčnih bukovih, bukovo-jelovih in smrekovih gozdovih od gorskega do subalpskega pasu (do 1500 m); V. 20 - 30 (60) cm; * IV - V; O. c. Rumenkasti cvetovi so razvili na vrhu rastline, na tankih, precej dolgih cvetnih pecljih. Čašni listi enkrat krajši od venčnih, ki so dolgi 15 - 20 mm. Prašniki krajši od venčnih listov; D. p. List je sestavljen iz 7 - 9 lističev. (foto M. Piskernik)



Slika 6 Peterolistna konopnica (P. mlaja) *Dentaria pentaphylos* L.; Ra. Senčni gozdovi od nižin do gorskega pasu; V. do 50 cm; * IV - V; O. c. Cvetovi vijoličasti ali rožnati, prašnice rumene; D. p. Stebelni listi pet-pernali. (foto L. Eleršek)



Slika 7 Trilistna penuša *Cardamine trifolia* L.
Ra. V gozdovih (bukovih), od nižin do subalpskega pasu.
V. 20 - 30 cm; * IV - VI.
O. c. Beli cvetovi so na vrhu stebela, na pecljih, dolgih do 1 cm.
Venčni listi dolgi 9 - 11 mm.
D. p. Prizemni listi trojnati, dogopecljati, usnjeni, zimzeleni.
(foto L. Eleršek)

Slika 8. Trpežna srebrenka *Lunaria rediviva* L.
Ra. Vlažni gozdovi, na svežih, zmerno kislih tleh, na različnih geoloških podlagah, od nižin do gorskega pasu.
V. 30 - 120 (140) cm; * V - VII.
O. c. Svetlo vijoličasti, redkeje beli cvetovi, dišijo. Venčni listi so dolgi 10 - 18 mm.
D. p. Plodovi so eliptični, viseči, dolgi od 40 - 80 mm, na obeh koncih priostreni. Pozno jeseni značilno srebrenkaste barve. Listi pecljati, srčasti, neenakomerno nazobčani. (foto L. Eleršek)



Slika 9 Zasavska konopnica (Trilistna mlaja) *Dentaria trifolia* W. et K.

Ra. V listnatih (bukovih) in mešanih gozdovih od gorskega do subalpskega pasu (Karniške Alpe, Pohorje, Kozjak, Posavje); V. 10 - 40 (50) cm; * IV - VI; O. c. Beli cvetovi, po 4 do 15 v skrajšanem grozdastem socvetju. Časni listi so ozki, zeleni, dlakavi in precej krajši od venčnih listov. Prašniki temno vijoličasti, veliki. D. p. Prizemni listi na dolgih pedljih, tridelni. Na stebelu so 2 - 4 tridelni listi z dolgo zašiljenim vrhom. D. p. Prizemni listi trojnati, dogopecljati, usnjeni, zimzeleni. (foto M. Piskernik)

4 PREDSTAVITEV IZBRANIH VRST KRIŽNIC

4 PRESENTATION OF SELECTED BRASSICACEAE FAMILY SPECIES

Slike 3 - 9 prikazujejo izbrane vrste križnic s pripadajočo "osebno izkaznico" (ŠILIC 1983, MARTINČIČ / SUŠNIK 1984, KREJČA / ŠOMŠAK 1988, SEIDEL / EISENREICH 1992, TRPIN / VREŠ 1995):

Legenda: Ra - rastišče, V - višina rastline v cm, * - čas cvetenja (mesec), O. c. - opis cveta, D. p. - drugi podatki.

5 ZAKLJUČEK

5 CONCLUSION

Med ekološkimi oznakami izbranih križnic prihaja do manjših razlik, ki so posledica različnih metodologij in njihovega geografskega izvora. Indikacijske vrednosti križnic so bile ocenjene v različnih delih areala razširjenosti vrst. Vrsta se namreč lahko v ločenih delih areala razširjenosti zelo različno odziva. Metode so bile razvite na podlagi drugačnih kombinacij rastlinskih vrst, kjer vladajo poleg povsem specifičnih rastiščnih razmer tudi drugačni konkurenčni odnosi (KUTNAR 1997).

V celoti gledano so izbrane križnice značilne za sveža do vlažna tla, ki imajo nadpovprečno vsebnost hranil. Tla, na katerih se pojavljajo, so večinoma srednje globoka z relativno veliko vsebnostjo skeleta. Najpogosteje se pojavljajo v gorskem (montanskem) pasu, v senčnejših legah z relativno visoko zračno vlažnostjo.

VIRI / REFERENCES

- ELLENBERG, H. / WEBER, E. H. / DÜLL, R. / WIRTH, V. / WERNER, W. / PAULISSEN, D., 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa.- Scripta Geobotanica, 18, Erich Goltze Kg, Göttingen, 248 s.
- HESS, H.E. / LANDOLT, E. / HIRZEL, R., 1977. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete.- Band II, Birkhäuser Verlag, Basel, Stuttgart, 956 s.
- KOŠIR, Ž., 1992. Vrednotenje proizvodne sposobnosti gozdnih rastišč in ekološkega značaja fitocenoz.- Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS, Ljubljana, 58 s.
- KREJČA, J. / ŠOMŠAK, L., 1988. Rastlinski svet Evrope.- MK, Ljubljana, 374 s.
- KUTNAR, L., 1995. Rastlina - rezultat rastiščnih dejavnikov.- Gozdarski vestnik 53, 7-8, s. 322-330.
- KUTNAR, L., 1997. Primerjava vrednotenja lastnosti gozdnih fitocenoz in njihovih rastišč na primeru Landolta (1977), Ellenberga in sod. (1991) in Koširja (1992).- Magistrsko delo, BF Oddelek za biologijo, Ljubljana, 125 s.
- LANDOLT, E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora.- Geobotanischen Institut der Eidg. Techn. Hochschule, 64. Heft, Zürich, 208 s.
- MARINČEK, L., 1987. Bukovi gozdovi na Slovenskem.- Delavska enotnost, Ljubljana, 153 s.
- MARTINČIČ, A. / SUŠNIK, F., 1984. Mala flora Slovenije.- DZS, Ljubljana, 793 s.
- SCHMIDT, W., 1995. Waldbodenpflanzen als Bioindikatoren niedersächsischer Naturwälder.- Forstarchiv - Themenheft 66, 4, s. 150-158.
- SCHÖNHAR, S., 1993. Die Waldbodenvegetation als Standortswesier.- Allgemeine Forst und Jagdzeitung 164, 9/10, Frankfurt am Main, s. 173-180.
- SEIDEL, D. / EISENREICH, W., 1992. Slikovni rastlinski ključ.- DZS, d. d., Ljubljana, 288 s.
- ŠILIC, Č., 1983. Šumske zeljaste biljke.- "Svetlost", OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 272 s.
- TARMAN, K., 1992. Osnove ekologije in ekologije živali.- DZS, Ljubljana, 547 s.
- THIMONIER, A. / DUPOUEY, J. L. / BOST, F. / BECKER, M., 1994. Simultaneous eutrophication and acidification of a forest ecosystem in North-East France.- New Phytologist 126, s. 533-539.
- THIMONIER, A. / DUPOUEY, J. L. / TIMBAL, J., 1992. Floristic changes in the herb-layer vegetation of a deciduous forest in the Lorraine Plain under the influence of atmospheric deposition.- Elsevier Science Publishers B.V., Forest Ecology and Management 55, Amsterdam, s. 149-167.
- TRPIN, D. / VREŠ, B., 1995. Register flore Slovenije. Praprotnice in cvetnice.- ZRC SAZU, Biološki inštitut, Ljubljana, 143 s.