

MOGUĆNOST DOBIVANJA RANIJE CVATNJE KOD JETRENKE (*Hepatica nobilis* Schreb.)

Ines VRŠEK¹, Ksenija KARLOVIĆ¹ i Kristina PRALJAK²

¹Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za ukrasno bilje, krajobraznu arhitekturu i vrtnu umjetnost
¹Faculty of Agriculture University of Zagreb
Department of Ornamental Plants and Landscape Architecture

²Zrinjevac d.o.o.

SAŽETAK

Ispitivana je dinamika fenofaze cvatnje i listanja vrste *Hepatica nobilis* uzgajane kao lončanice, u različitim uvjetima staništa. Kod biljaka prve skupine lončići su ukopani u tlo prekriveno crnom folijom a biljke su nadsvođene prozirnom PE folijom. Kod biljaka druge skupine lončići su ukopani u nepokriveno tlo a biljke nadsvođene prozirnom PE folijom dok su kod treće skupine lončići ukopani u nepokriveno tlo i biljke uzgajane na otvorenom polju. Utvrđeno je da su uvjeti zaštićenog prostora ubrzali dinamiku fenofaza cvatnje i listanja, pri čemu je listanje bilo izraženije u odnosu na cvanju. Uvjeti otvorenog polja uvjetovali su sporije prolaženje fenofaza cvatnje i listanja, ali je cvatnja bila dugotrajnija kod većeg postotka biljaka.

Ključne riječi: *Hepatica nobilis*, fenofaze, cvatnja, listanje

UVOD I PREGLED LITERATURE

Pravovremeno uvođenje u uzgoj novih vrsta ukrasnog bilja i ovladavanje tehnologijom njihova uzgoja preduvjet je razvoja moderne cvjećarske industrije (V r š e k, 1998) pri čemu je važno postići produženje prirodne sezone cvatnje i osigurati što dužu vitalnost biljke (S h a r m a n n i sur., 1989, N o o r d e g r a f, 1993).

Hepatica nobilis, jetrenka, proljetno je cvatuća vrsta koja ima veliki potencijal za primjenu kao ukrasna lončanica. Osim estetskih razloga, vrlo je zanimljiva zbog izrazito rane cvatnje te bi se njenim uvođenjem u uzgoj proširio asortiman proljetno cvatućih lončanica. Kako bi se utvrdila mogućnost planirane proizvodnje jetrenke za određene datume i dobila njena ranija cvatnja nužno je ispitati načine reguliranja cvatnje odnosno njenog pospješivanja.

Kod ispitivanja mogućnosti korištenja pojedinih biljnih vrsta kao ukrasnih važno je utvrditi početak, duljinu trajanja i završetak fenoloških faza. Na taj način utvrđuje se reakcija biljaka tj. početak pojedinih faza u ovisnosti o uvjetima staništa te najpogodnije vrijeme za izlazak vrste na tržište. Pojava pojedinih fenofaza u ovisnosti je s klimatskim uvjetima. Vezano uz to, različiti uzgojni uvjeti utječu na vrijeme i brzinu prijelaza jedne fenofaze u drugu.

Veći broj autora (Milosavljević, 1972; Ignateva, 1974; Shube, 1980; Tagiltseva, 1986; Chaudhry, 1993; Fennner, 1998; Devinea, 1999) bavio se praćenjem fenoloških faza kod drvenastog i zeljastog bilja. Wigolaski (1999) je ispitivao nekoliko metoda kako bi utvrdio najbolji početni dan u proljeće i najbolje početne temperature za početak rasta i razvoja trajnica. Fennner (1998) je istraživao fenologiju listanja, cvatnje i plodonošenja kod većeg broja vrsta i biljnih zajednica. Ignateva (1974) je sakupila podatke o fenološkom razvoju nekih zeljastih i grmolikih biljaka uzgajanim u različitim fitocenzama.

Cilj istraživanja bio je usporediti dinamiku rasta i fenofaze cvatnje i listanja vrste *Hepatica nobilis* uzgajane na tri različita načina tj. na otvorenom polju bez pokrivanja tla, bez pokrivanja tla uz nadsvođenje biljaka s prozirnrom PE folijom te pokrivanjem tla crnom PE folijom i nadsvođenjem biljaka s prozirnrom folijom. Osim toga, cilj je bio utvrditi mogućnost uzgoja jetrenke kao cvatuće lončanice u ranoproljetnom roku.

MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

Pokus je postavljen u jesen 1994 godine na pokusnom vrtu Zavoda za ukrasno bilje i krajobraznu arhitekturu na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, na lokaciji Maksimir.

Na temelju podataka Državnog hidrometeorološkog Zavoda izneseni su klimatski podaci za područje Maksimira za promatrano razdoblje (tablice 1 i 2).

Tablica 1. Srednje mjesečne temperature zraka u Maksimiru za promatrano razdoblje

Table 1. Average monthly air temperatures (°C) in Maksimir for the observed period

Mjesec - Month	X 1994	XI 1994	XII 1994	I 1995	II 1995	III 1995
t (°C)	9,2	7,8	2,1	1,0	5,9	5,6

Srednja temperatura zraka za promatrano razdoblje iznosila je 5,3 °C. Svi mjeseci u promatranom razdoblju osim listopada i ožujka, bili su topliji u

usporedbi s 30-godišnjim prosjekom a posebno veljača koja je od 30-godišnjeg prosjeka odstupala za 4,1 °C.

Tablica 2. Količine oborina po mjesecima za promatrano razdoblje u ml
Table 2. Monthly precipitation in ml for the observed period

Mjesec - Month	X 1994	XI 1994	XII 1994	I 1995	II 1995	III 1995
Oborine (mm) - Precipitation in mm	111,2	35,2	71,6	77,0	71,0	64,3

Količina oborina za promatrano razdoblje iznosila je 430,3 mm. U usporedbi s 30-godišnjim prosjekom svi su mjeseci u promatranom razdoblju, osim studenog, imali veću količinu oborina a naročito listopad koji je od 30-godišnjeg prosjeka odstupao za 37,2 mm. Studeni je bio najsušniji mjesec u promatranom razdoblju i imao je za 42,8 mm manje oborina od 30-godišnjeg prosjeka.

U pokus je bilo uključeno 150 biljaka, ujednačenog izgleda, visine oko 10 cm. Biljke su posađene u plastične lončiće broj 10, napunjene mješavinom ilovače i treseta u omjeru 3:1. Krajem rujna 1994, dvije trećine lončića je ukopano u nepokriveno tlo, a trećina lončića je ukopana u tlo pokriveno crnom folijom. Krajem prosinca, nad jednu trećinu biljaka ukopanih u nepokriveno tlo i biljaka ukopanih u tlo prekriveno crnom folijom, postavljena je prozirna PE folija. Biljke prekrivene prozирnom PE folijom zalijevane su do kraja pokusa kako bi se osigurala podjednaka vlažnost tla kao kod biljaka koje nisu bile prekrivene.

Biljke su uzgajane na tri načina:

A - lončići ukopani u tlo prekriveno crnom folijom; biljke nadsvođene prozирnom PE folijom

B - lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke nadsvođene prozирnom PE folijom

C - lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju

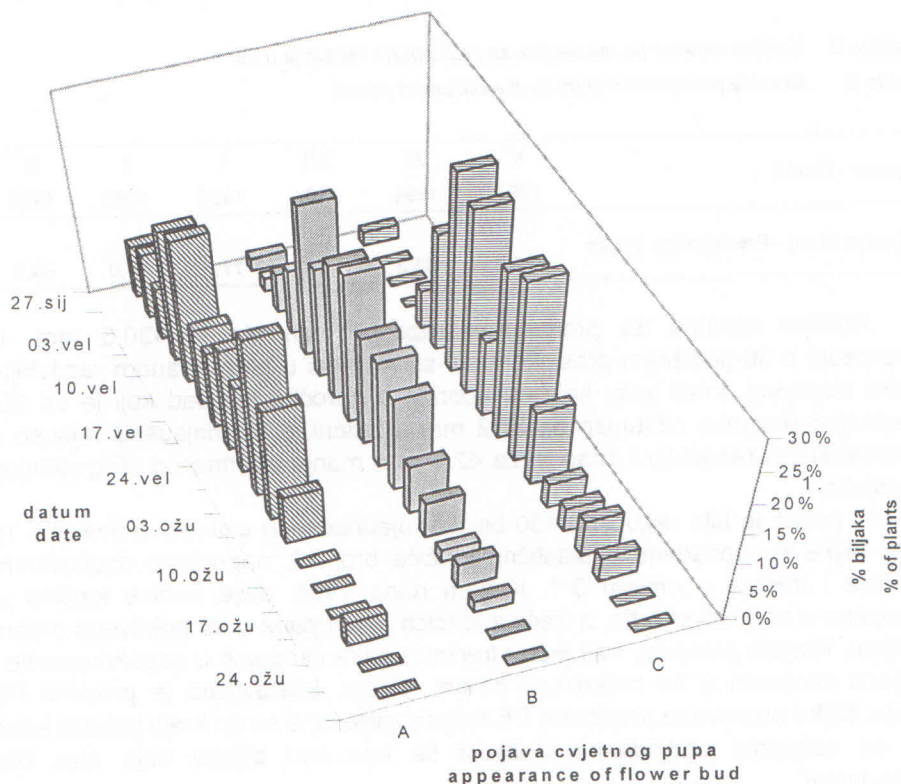
Od kraja siječnja do kraja ožujka 1995 godine, vršeno je praćenje fenofaza cvatnja i to: pojava cvjetnog pupa, početak cvatnje i puna cvatnja te početak fenofaze listanja.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

1. Vrijeme cvatnje

Tijek cvatnje jetrenke prikazan je u grafikonu 1, 2 i 3.

Grafikon 1. Pojava cvjetnog pupa biljaka skupine A, B i C
Graph. 1. Appearance of flower bud in A, B and C group of plants



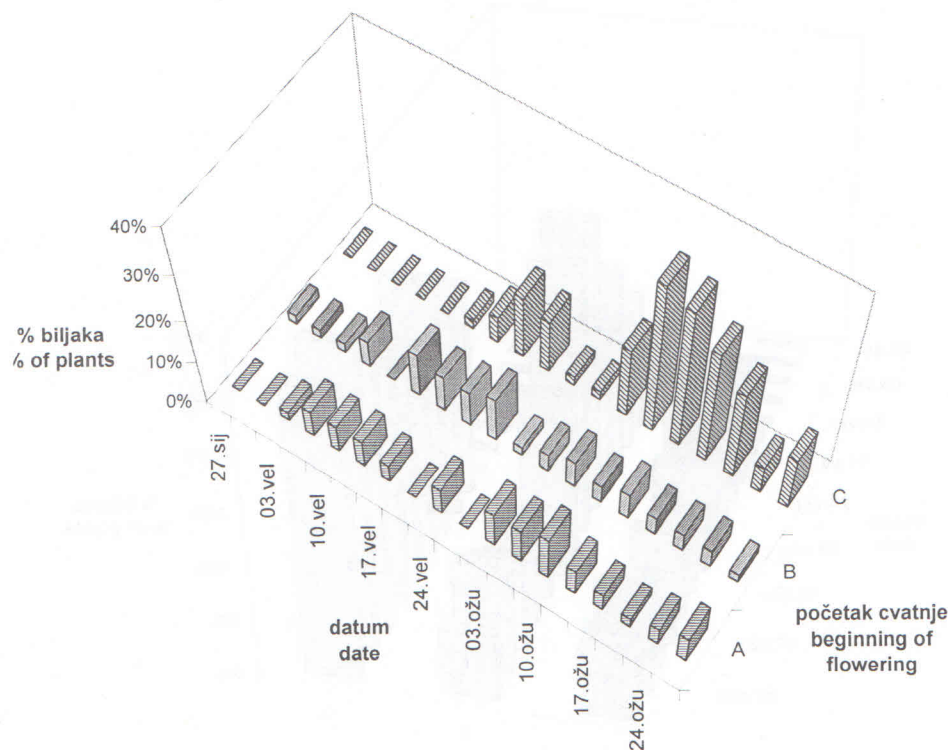
A=lončići ukopani u tlo prekriveno crnom folijom; biljke nadstvođene prozirnom PE folijom
A=pots buried in soil covered with black plastic sheet; plants covered with transparent PE sheet
B=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke nadstvođene prozirnom PE folijom
B=pots buried in uncovered soil; plants covered with transparent PE sheet
C=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju
C=pots buried in uncovered soil; plants cultivated in open field

1.1. Vrijeme cvatnje biljaka skupine A (lončići ukopani u tlo pokriveno crnom folijom te nadstvođeni prozirnom PE folijom)

Prilikom prvog mjerenja 27. siječnja, 8% biljaka iz skupine A nalazilo se u fenofazi pojave cvjetnog pupa. Maksimalum pojave cvjetnog pupa zabilježen je 28. veljače i iznosio je 25%. (grafikon 1.) Početak cvatnje zabilježen je prvi puta 3. veljače kad je procvalo 2% biljaka, dok je najveći broj biljaka započeo za cvatnjom 10. ožujka (10%) kao što je vidljivo iz grafikona 2. Puna cvatnja zabilježena je prvi puta 14. veljače (grafikon 3) a maksimalan broj biljaka dosegao je punu cvatnju 28. veljače i 3. ožujka (16%).

Grafikon 2. Početak cvatnje biljaka skupine A, B i C

Graph. 2. Beginning of flowering in A, B and C group of plants



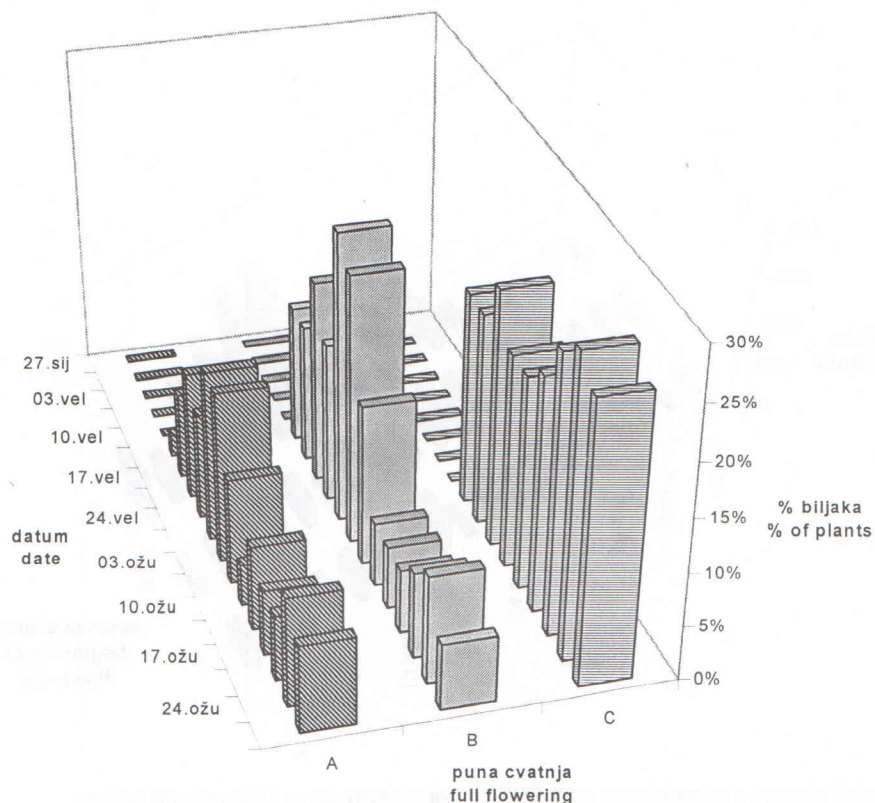
A=lončići ukopani u tlo prekriveno crnom folijom; biljke nadsvođene prozirnom PE folijom
A=pots buried in soil covered with black plastic sheet; plants covered with transparent PE sheet
B=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke nadsvođene prozirnom PE folijom
B=pots buried in uncovered soil; plants covered with transparent PE sheet
C=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju
C=pots buried in uncovered soil; plants cultivated in open field

1.2. Vrijeme cvatnje biljaka skupine B (lončići ukopani u nepokriveno tlo te nadsvođeni prozirnom PE folijom)

Prilikom prvog mjerenja 27. siječnja, 2% biljaka iz skupine B nalazilo se u fenofazi pojave cvjetnog pupa. Dva je puta tijekom promatranog razdoblja zabilježen najveći postotak biljaka skupine B u fenofazi pojave cvjetnog pupa i to 10. veljače i 21. veljače a iznosio je 23% (grafikon 1). Početak cvatnje zabilježen je prvi puta već prilikom prvog mjerenja 27. siječnja kad je 2% biljaka započelo s cvatnjom (grafikon 2). Najveći broj biljaka započeo je s cvatnjom 14. odnosno 24. veljače (10%). Puna cvatnje zabilježena je prvi puta 14. veljače (grafikon 3) a maksimalan broj biljaka dosegao je punu cvatnju 28. veljače (27%).

Grafikon 3. Puna cvatnja skupina A, B i C

Graph. 3. Full flowering in A, B and C group of plants



A=lončići ukopani u tlo prekriveno crnom folijom; biljke nadsvođene prozirnom PE folijom
A=pots buried in soil covered with black plastic sheet; plants covered with transparent PE sheet
B=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke nadsvođene prozirnom PE folijom
B=pots buried in uncovered soil; plants covered with transparent PE sheet
C=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju
C=pots buried in uncovered soil; plants cultivated in open field

1.3. Vrijeme cvatnje biljaka skupine C (lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju)

Prilikom prvog mjerenja 27. siječnja, 2% biljaka iz skupine C nalazilo se u fenofazi pojave cvjetnog pupa. Najveći postotak biljaka skupine C u fenofazi pojave cvjetnog pupa zabilježen je 17. veljače a iznosio je 30% (grafikon 1). Početak cvatnje zabilježen je prvi puta 14. veljače kad je 2% biljaka započelo s cvatnjom (grafikon 2). Najveći broj biljaka započeo je s cvatnjom 10. ožujka (34%). Puna cvatnja zabilježena je prvi puta 28. veljače (grafikon 3) a maksimalan broj biljaka dosegao je punu cvatnju 24. ožujka (28%).

Kako bi se utvrdio utjecaj temperature zraka i tla na dobivanje ranije cvatnje kod jetrenke, mjerena je temperatura zraka i tla ispod PE folije koja je prekrivala skupne biljaka A (biljke u lončićima ukopanim u tlo pokriveno crnom folijom) i B (biljke u lončićima ukopanim u nepokriveno tlo). Temperatura zraka mjerena je na visini od 0,5 metra; mjerenja su izvođena dva puta tjedno.

Srednja temperatura zraka i tla bila je najviša kod skupine biljaka ukopanih u tlo prekriveno crnom folijom i nadsvođenih prozирnom PE folijom, nešto niža kod biljaka ukopanih u nepokriveno tlo i nadsvođenih prozирnom PE folijom te najniža kod skupine biljaka uzgajanih u uvjetima otvorenog polja.

Biljke iz prve i druge skupine, uzgajane u uvjetima zaštićenog prostora brže su prošle sve fenofaze cvatnje, cvale su kraće i u manjem postotku od biljaka treće skupine. Među biljkama prve i druge skupine također je primijećena razlika u dinamici fenofaza cvatnje. Unutar druge skupine, cvatnja se kod većeg postotka biljaka duže zadržala negoli kod prve skupine te su biljke počele i ranije cvasti. Na osnovu toga može se zaključiti da su više temperature tla i zraka kod prve skupine biljaka ubrzale dinamiku fenofaza u odnosu na drugu skupinu biljaka, a posebno u odnosu na treću skupinu biljaka, no i skratile trajanje cvatnje i umanjile postotak cvatućih biljaka.

2. Listanje

Dinamika listanja jetrenke prikazana je u grafikonu 4.

2.1. Vrijeme listanja biljaka skupine A (lončići ukopani u tlo pokriveno crnom folijom te nadsvođeni prozирnom PE folijom)

Listovi kod jetrenke prirodno dolaze nakon cvjetova tako da je fenofaza početka listanja zabilježena prvi puta tijekom pokusa 14. veljače kod 20% biljaka skupine A. Početak listanja za maksimalni je broj biljaka zabilježen 3. ožujka kad se 63% biljaka nalazilo u ovoj fenofazi.

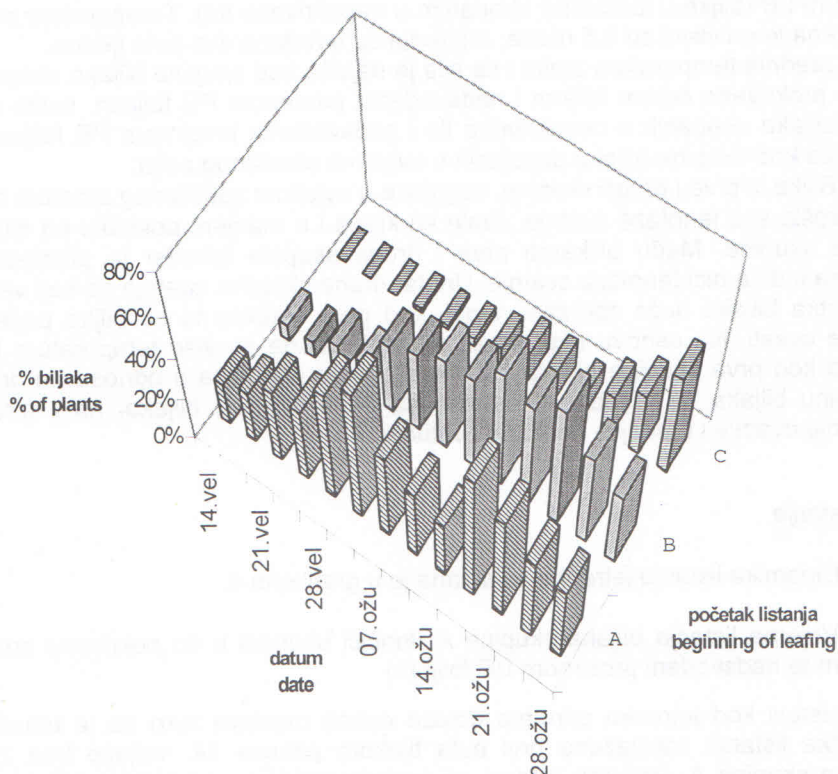
2.2. Vrijeme listanja biljaka skupine B (lončići ukopani u nepokriveno tlo te nadsvođeni prozирnom PE folijom)

Početak listanja kod biljaka skupine B prvi je puta tijekom pokusa zabilježen 14. veljače kad je s listanjem započelo 8% biljaka. Najveći je postotak biljaka skupine B u fenofazi početka listanja zabilježen 21. ožujka i iznosio je 58%.

2.3. Vrijeme listanja biljaka skupine C (lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju)

Početak je listanja kod biljaka skupine C prvi puta tijekom pokusa zabilježen 24. veljače i to kod 2% biljaka. Prilikom zadnjeg mjerenja 28. veljače, maksimalni broj biljaka (48%) nalazio se u ovoj fenofazi.

Grafikon 4. Početak listanja skupina A, B i C
Graph. 4. Beginning of leafing in A, B and C group of plants



A=lončići ukopani u tlo prekriveno crnom folijom; biljke nadstvođene prozirnom PE folijom
A=pots buried in soil covered with black plastic sheet; plants covered with transparent PE sheet
B=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke nadstvođene prozirnom PE folijom
B=pots buried in uncovered soil; plants covered with transparent PE sheet
C=lončići ukopani u nepokriveno tlo; biljke uzgajane na otvorenom polju
C=pots buried in uncovered soil; plants cultivated in open field

Biljke skupine A listale su brže i u većem postotku od biljaka drugih dvaju skupina. Biljke skupine B uzgajane pri nešto nižim temperaturama tla i zraka, listale su sporije i kasnije su postigle maksimum listanja. Biljke skupine C uzgajane na otvorenom sa prosječnom temperaturom zraka od 5,3°C, listale su sporije od biljaka prve dvije skupine. Uvjeti zaštićenog prostora ubrzali su dinamiku fenofaze listanja dok je kod biljaka uzgajanih na otvorenom ona bila usporena.

ZAKLJUČCI

Uvjeti zaštićenog prostora ubrzali su dinamiku fenofaza cvatnje i listanja, pri čemu je listanje bilo izraženije u odnosu na cvatnju.

Uvjeti otvorenog polja uvjetovali su sporije prolazanje fenofaza cvatnje i listanja, ali je cvatnja bila dugotrajnija kod većeg postotka biljaka.

Uzgojem u zaštićenim prostorima moguće je pospješiti cvatnju jetrenke i dobiti cvatnju raniju od prirodne.

POSSIBILITY OF OBTAINING EARLIER FLOWERING OF LIVERLEAF (*Hepatica nobilis* Schreb.)

SUMMARY

Dynamic of phenological phases: flowering and leafing of *Hepatica nobilis* grown as a pot plant in different habitat conditions was investigated. In the first group of plants, pots were buried in soil covered with a black plastic sheet and plants were covered with a transparent plastic sheet. In the second group, pots were buried in uncovered soil and plants were covered with the transparent plastic sheet while in the third group, pots were buried in uncovered soil and plants cultivated in the conditions of open field. Conditions of protected cultivation hastened the dynamic of flowering and leafing with leafing being more distinctive than flowering. Conditions of open field caused slower passing through phenological phases of flowering and leafing, but the flowering had longer duration in bigger percent of plants.

Key words: *Hepatica nobilis*, phenological phases, flowering, leafing

LITERATURA - REFERENCES

1. Chaundhry, M.A. 1993. Phenological and morphological studies on different Paulownia species growing at Peshawar. Pakistan Journal of Forestry. 43:4, 221-226.
2. Devineau, J.L. 1999. Seasonal rhythms and phenological plasticity of savanna woody species in a fallow farming system. Journal of Tropical Ecology. 15:4, 497-513.
3. Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. 1:1, 78-91.
4. Ignateva L.A. 1974. Phenological development of the plants of the herbaceous/shrub layer in some southern taiga phytocoenoses of W.Siberia. Lesovedenie. 3, 64-73.

1. Milosavljević, M.; Todovorović, N.; Džamić, R. 1972. A contribution to studies on bud and shoot growth in the second phenological phase of development in some table grape cultivars in relation to the air temperature. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta. 554, 1-15.
6. Noordegraaf, C.V. 1993. Changes in floricultural crops in Europe, Acta Horticulturae 337, 43-51, Baltimore, Maryland, USA.
7. Sharmann, K.V.; Sedgley, Margaret; Aspinall, D. 1989. Effects of photoperiod, temperature and plant age on floral irigation and inflorescence quality in the Australian native daises *Helipterum roseum* and *Helichrysum bracteatum* in relation to cut-flower production. Journal of Horticultural Science, 64(3), 351-359.
8. Shube, V. 1980. Vegetative and reproductive phenology of ash (*Fraxinus excelsior*). 175, 16-22.
9. Tagiltseva, V.M. 1986. Effect of temperature on the seasonal development of maple in the Soviet Far East. Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada. 141, 18-21.
10. Vršek, Ines 1998. Utjecaj fotoperiodizma i regulatora rasta na razvoj vrsta roda Aster. Doktorska disertacija.
11. Wielgolaski, F.E. 1999. Starting dates and basic temperatures in phenological observations of plants. International Journal of Biometeorology, 42:3; 158-168.

Adrese autora - Authors' addresses:

Doc. dr. Ines Vršek
Ksenija Karlović, dipl. ing.
Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za ukrasno bilje, krajobraznu
arhitekturu i vrtnu umjetnost
Svetošimunska 25
10000 Zagreb
Croatia

Kristina Praljak, dipl.ing.
Zrinjevac d.o.o.
Remetinečka cesta bb
10000 Zagreb
Croatia

Primljeno - Received:

22. 10. 2000.