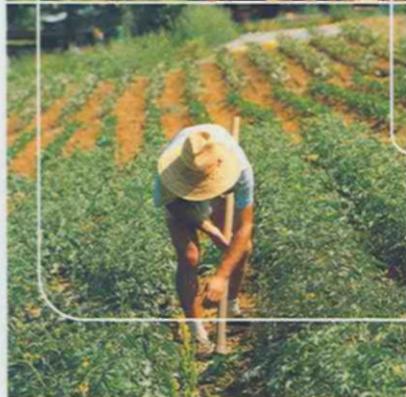
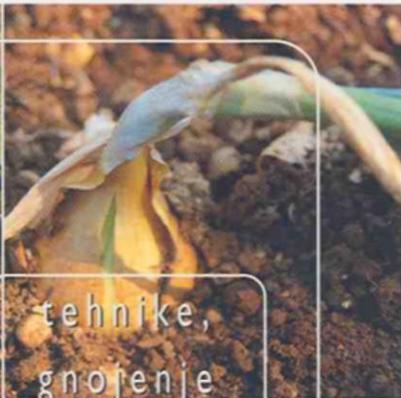
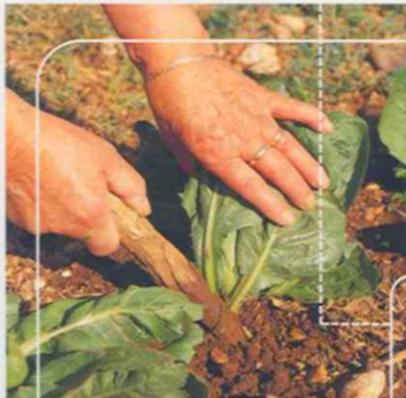


ADRIANO DEL FABRO

Mala biblija

# BIOLOŠKOG VRTA



tehnike,  
gnojenje

priroda  
obrana

"Ali, čim bi se vrtlar približio svom vrtu, korak bi mu se produžio,  
pokreti postajali skladni i precizni.

Poznavao je pojimence svaku biljku, svaku životinju. Bilo je dosta onih koji  
bi navečer, u vrijeme kad se produžuju sjene, dolazili razgovarati s njim, kako  
bi se obogatili njegovim znanjem o godišnjim dobima, povrću i voću, onom  
jednostavnom mudrošću kojom ga je podario svijet kojim se bavio."

Frédéric Richard, *Gospodin vrtlar*,  
Ponte delle Grazie, Milano 1999



Adriano Del Fabro

Mala biblija

# BIOLOŠKOG VRTA

tehnike, gnojenje  
i prirodna obrana





# SADRŽAJ

## ŠTO JE BIOLOŠKO POVRTLARSTVO 6

### OBRADIVANJE 8

#### GNOJENJE 10

GNOJIVO 10 • KOMPOST 12

PREORAVANJE 20

Kada i kako

#### ROTACIJE 24

KAKO ORGANIZIRATI IZMJENU POVRĆA 25

#### ZDRUŽIVANJE 28

#### KONTROLA ŠTETNIH TRAVA 31

POKRIVANJE TLA 32

Raspoloživi materijali

MEHANIČKE INTERVENCIJE 34 • UNIŠTAVANJE TOPLINOM 35

## BIOLOŠKA KONTROLA BOLESTI 36

### OBRANA OD PARAZITA 38

#### OBRANA NA OTVORENOM POLJU 38

*Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (Btk)

*Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki (Btk)

*Bacillus thuringiensis* var. Tenebrionis (Btt) - Glijvice entomoparaziti

Litotamni - Crvi entomoparazi - Neem (Azadirachta indica)

Nikotin (*Nicotiana tabacum*) - Kopriva (*Urtica dioica* i *U. urens*) - Piretrin

- Kvasija (*Quassia amara*) - Rotenon - Sapun - Lagani pokrov

#### OBRANA U TUNELU I STAKLENIKU 49

Puštanje insekata i moljaca - Kromotropske zamke

### OBRANA OD KRIPTOGAMA 52

Bijeli luk (*Allium sativum*) i crveni luk (*A. cepa*) - Bakterije antagonisti

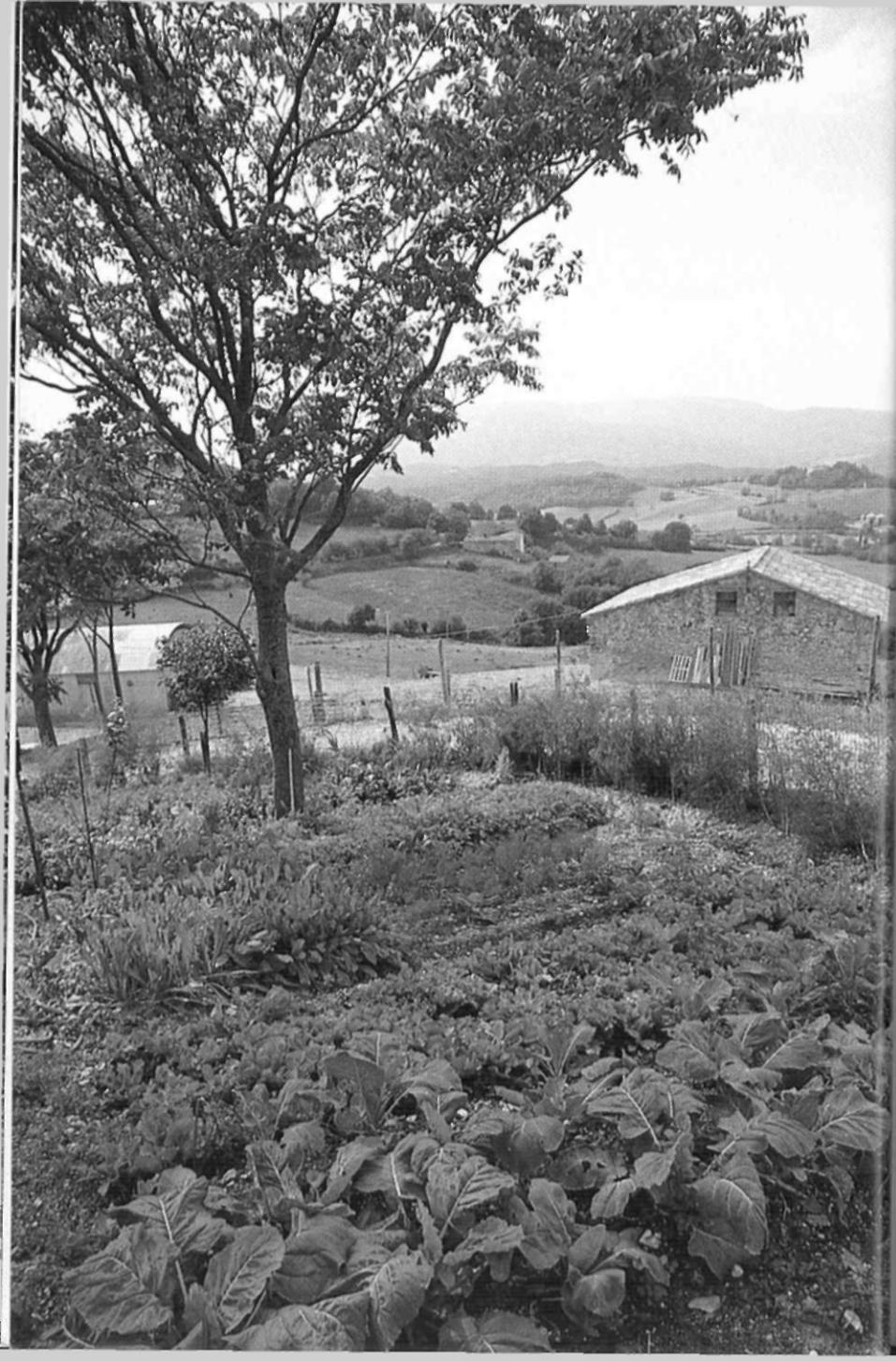
Bentonit - Soda bikarbona - Preslica (*Equisetum arvense*)

Glijvice antagonisti - Bakreni oksiklorid - Kalijev hipermangan

Bordoška juha - Propolis - Solarizacija - Šumpori

### RJEČNIK 62

### KORISNA BIBLIOGRAFIJA 63



## ŠTO JE BIOLOŠKO POVRTLARSTVO



**T**radicija, priroda i znanost nas uče na koji način uzgajati bilje sa zadovoljstvom, bez upotrebe štetnih supstanci, koje ne poštuju prirodnu i prehrambenu ravnotežu. Dovoljno je osvrnuti se dobro oko sebe, promatrati tehnike uzgajanja koje su primjenjivali najstariji vrtlari, informirati se, čitati prave knjige, ali povrh svega, poznavati i poštovati prirodne zakone. Naravno, polje crvenog luka, čisto i obradeno, nije osmisnila priroda, kao što se zna, takoder, da se priroda održava u ravnoteži bez promjena koje je uveo čovjek; ali, mi možemo izvući korist iz polja crvenog luka, djelujući na pravilan i diskretan način, i to polje neće biti škroto.

Biološko vrtlarstvo nalaže, zato, mekan pristup uzgoju, ali ne odričući se zbog toga dobivenih plodova.

■ Nedvojbeno, treba obraditi i pognojiti tlo, ali prije toga ga je potrebno upoznati i ne mijenjati mu život nepriličnim i štetnim zahvatima: vrši se, dakle, po mogućnosti površinska obrada i distribucija organskog gnojiva.

■ Treba kontrolirati šteti korov, ali to se može napraviti i bez primjene sredstava za uništavanje korova, pomoću rotacije, preoravanja, prekrivanja zemlje, uništavanja vatrom.

■ Za obranu od insekata i bescvjetnica, ne treba pribjegavati prskanju otrovnih kemijskih proizvoda, već naprotiv, koristiti biološke tehnike ili mehanizme, kako bi poštivali ambijent i da bi kasnije mogli mirno jesti rajčicu ili krastavac, opravši ih samo malo vodom.

Na stazicama vrta, između lijeha, često trće djeca i naš kućni ljubimci. Biološki uzgoj ne dovodi u opasnost njihovo zdravlje, a djeca će, uz to, otkriti okuse koji se nipošto ne mogu naći u supermarketu.

Dakle, biološko vrtlarstvo je skup tehnika koje omogućavaju uzgoj povrća bez pribjegavanja brojnim sredstvima koje nudi kemijska sinteza (sredstva za uništavanje korova, insekticidi, antikriptogamici, gnojiva, itd.). U ovom smo priručniku pokušali ukratko izložiti te tehnike, u nadi da ćemo uspjeti pružiti, na dovoljno shvatljiv način, složenu sliku mogućnosti koje svaki uzgajivač može primijeniti u vlastitom vrtu, kao bi dobio sigurnu hranu, za sebe i za svoju obitelj.

Ako raspolažete velikom površinom, koja je namijenjena proizvodnji biološkog povrća za tržiste, morate biti upoznati i pridržavati se propisa Pravilnika CEE 2092/91 (22. srpnja 1991. u službenom listu Europske Zajednice, L. br. 198/1), koji se odnosi na načine biološke proizvodnje poljoprivrednih proizvoda i naznačivanja takvih metoda na poljoprivrednim proizvodima i živećim namirnicama. Bez poštivanja pravila utvrđenih ovim normativima Europske Zajednice - i slijedećih dopuna i izmjena, nije moguće komercijalizirati (dati na tržiste) vlastite proizvode kao "proizvedene biološkom poljoprivredom".

## OBRAĐIVANJE

*“Kopača ima vrh od zlata, jer je neobrađena zemlja blago.”*

(narodna izreka)

8



Kod svih vrsta zemlje, najvažniji radovi su oranje i kopanje (u vrtovima malih dimenzija). Važno je djelovati tako da se ove radnje ne vrše na pretjeranoj dubini; obično je dosta **25-30 cm**, a veća dubina će se dostići kod obrade glinastih terena. Ustvari, najvažnije je prilikom uklanjanja površinskog sloja zemlje, kako ne bi dosegli dubinu na kojoj ne dopire zrak, jer bi to dovelo do ugibanja mikroba u tlu. Osim toga, preduboka bi obrada također donijela na površinu inertne, beživotne slojeve zemlje.

### SASTAV TLA

Ovisno o fizičkim karakteristikama čestica koje ga čine, do može biti podijeljeno na kamenito, pjeskovito, glinasto ili srednje miješano (ovo posljednji sadrži u ravnoteženim proporcijama čestice različitog obujma).

ŠIJUNAK	promjer veći od 2 mm
SITNI PIJESAK	promjer od 0,2 do 0,02 mm
BLATO	PROMJER OD 0,02 DO 0,002 MM
GLINA	promjer manji od 0,002 mm

Zbog toga je često korisno zamijeniti klasičnu kopaču vilama, koje ne uzrokuju potpuno prevrtanje grumenog zemlje, već samo energično prozračivanje zemlje. Ipak, prilikom svake obrade, život tla se stimulira na intenzivniju pokretljivost tvari koje čine humus i zaliha minerala. Na dobro obradenom i strukturiranom tlu, posebno u površinskom sloju, nalazi se veći broj mikroorganizama u odnosu na neobradeni teren.

■ Ipak, duboko obradivanje je posebno korisno kad se:

- treba očistiti teren od kamenja ili jakog korjenja tipičnog za neke štetne biljke;
- mora staviti u zemlju organska tvar;
- želi olakšati strukturirajuće mehaničko djelovanje leda na grumenje zemlje (posebno na glinastim terenima) tijekom zime;
- treba boriti protiv štetnog djelovanja glodavaca

Općenito se, dakle, na glinastim terenima može preporučiti kopanje prije zime. Na terenima bogatim humusom, rahlim i s dobrom strukturu i bez

korova, dovoljno je izvršiti površinsku proljetnu obradu, pomoću vila. Isto vrijedi i za pjeskovite i rahle terene.

■ Kontinuirano korištenje koluta za dubenje spojenog na motokultivator, vrlo često u vrtovima, nije preporučljivo: može dovesti do stvaranja tzv. "potplata obrade", koji postaje neka vrsta nepremostive barijere za vodu, koja onda ne može doći do korjenja povrća, pogotovo na glinastim terenima. To se dešava zato što rotirajući noževi koluta za dubenje, prilikom obrade, udaraju i zbijaju zemlju uvijek na istoj dubini. U svakom slučaju, od cijelokupna ponude na tržištu, najpreporučljivija je kupnja motokultivatora s najmanjim mogućim brojem okretaja: veća brzina rotacije noževa vodi do veće destrukcije izdubenog terena.

■ Oranju ili dubenju, svakako temeljnim radnjama na svakom tlu, slijede ostali potrebni radovi, kao bi se lijehe pripremile za sijanje; to su radovi pročišćavanja: drlanje, kopanje, grabljivanje. Nakon nekoliko takvih zahvata, teren će biti izravnан i usitnjen.

■ Napokon, treba podsjetiti da tlo uvijek mora biti obradeno u pravom trenutku: nikad kad je previše vlažno i, ako ima sastav koji nagnije blatnom, ne predugo nakon sijanja.

■ Što se tiče opreme potrebne za rad, ona treba biti što kvalitetnija. To će omogućiti vrtlaru da se posveti brizi o vlastitoj zemlji, smanjujući napor i poboljšavajući djelotvornost intervencija. Dobrom vrtlaru ne koristi velik broj oruđa, ali, sigurno, sve oruđe koji se koristi, mora biti dobro izvedeno: čvrsto, lako za korištenje i funkcionalno. Uz pravilno održavanje dugo će trajati.



Oruđe za vrt mora se uvijek održavati u dobrom stanju.

# GNOJENJE

*“Tko prodaje gnoj, kupuje jad.”*

(narodna izreka)

10

**P**oljoprivredno zemljište nije inertna i neutralna podloga, jednostavna fizička potpora za biljke, već je pravi živući organizam, ekosistem u stalnoj evoluciji. Što se tiče gnojenja bioškog vrta, ovoj konstataciji slijedi jedna druga: hrana se ne daje izravno biljci, već životu tla (koji transformira prirodno složene tvari u jednostavne elemente, dostupne sustavu korijena.). Gnojenjem se, točnije, smatra radnja uzgajanja, kojom se tlu daju tvari koje su u stanju povećati njegovu plodnost, shvaćenu kao prirodnu sposobnost za proizvodnju. Gnojivom se, dakle, smatra bilo koja tvar koja, zbog vlastitog sadržaja hranjivih elemenata, ili pak zbog svojih kemijskih, fizičkih ili bioloških karakteristika, pridonosi poboljšanju plodnosti poljoprivrednog terena i hranjenju uzgajanih biljaka, ili, pak, njihovom boljem razvoju.

Zrelo gnojivo može biti raspoređeno i bez stavljanja u zemlju.

## GNOJIVO



Radi se o glavnom organskom gnojivu, koje se sastoji od čvrstih i tekućih izmetina, pomiješanih s biljnom slamom (steljom za stoku), koje se ostavljaju da fermentiraju. Za povrtlara najbolji je konjski gnoj, slabo vodenast, ali je nažalost skup i teško ga je pronaći.

## SASTAV GNOJIVA

Kemijski sastav svježeg, zrelog i gnojiva pretvorenog u humus. Vrijednosti pokazuju količinu hranjivih elemenata u postotcima.

MATERIJAL	H <sub>2</sub> O VODA	N DUŠIK	P FOSFOR	K <sub>2</sub> O KALIJ-DIOKSID	Ca KALCIJ	Mg MAGNEZIJ
SVJEŽI GNOJ	70,00	0,46	0,24	0,56	0,49	0,12
ZRELI GNOJ	66,00	0,69	0,46	0,58	0,88	0,18
HUMIZIRANI GNOJ	49,00	0,80	0,20	0,75	0,80	0,20

Tradicionalni govedi gnoj ima svakako dovoljno kvalitetu da garantira dobro organsko gnojenje zemljišta.



■ Raspolažete li malim prostorom namijenjenim upravo za tu svrhu, možete se sami pobrinuti za pripremanje izvrsnog organskog gnojiva. Gnojište mora imati bazu od zemlje i biti smještena na mjestu i sjeni i daleko od kuće, kako bi se izbjeglo eventualno dopiranje neugodnog mirisa zbog fermentacije. Dozrijevanje, kod hrpa malih dimenzija, može trajati najmanje 5-6

mjeseci, nakon čega finalni proizvod može biti raspoređen.

■ Savršeno dozrijevanje gnoja pridonosi smanjenju eventualnih štetnih tvari koje se nalaze u njemu, izbjegavajući na taj način oštećenja zbog djelovanja mikroba u zemlji. Osim toga, smanjuje se opasnost od pojavljivanja truleži kod nekog povrća, posebno osjetljivog na prisutnost sveže organske tvari, i umrtyavljuje se, u velikom broju, sjemenje štetnih trava koje se nalazi u svježem gnojivu. Dovršenje procesa sazrijevanja očituje se u tamnoj boji i jednoličnosti mase, u kojoj se više ne može razabrati slama (ili drugi biljni materijali) originalne biljne stelje i masa mora na dodir biti masna. Osim što tlu daje organsku tvar (oko 20 kg/q), gnojivo sadrži određenu količinu oplodjujućih

Hrpa gnoja u dozrijevanju pokrivena slamom.

Hrpa zrelog gnoja spremnog za raspoređivanje.



elemenata. Jer, u 10 q zrelog gnojiva, nalazi se 4-5 kg dušika, 2-3 kg fosfora i 6-8 kg kalijevog karbonata i kalcija.

■ U slučaju da rastopljeni zreli gnoj kupujete, morate paziti da se isporuči malo prije korištenja. Jer, vrijedno organsko gnojivo ne smije biti izloženo zraku dulje vrijeme, da ne bi došlo do gubitka dušika putem oslobanja amonijaka. Ako je, naprotiv, kupljeno stajsko gnojivo još svježe, treba ga ostaviti na gnojištu onoliko vremena koliko je potrebno da se dovrši sazrijevanje.

■ Masa zrelog gnojiva se raspoređuje na površinu zemljišta na najravnomjeriji mogući način i odmah se površinski utiskuje u zemlju uz pažljivo kopanje; to se vrši nekoliko mjeseci prije sijanja i presadivanja, tako da gnojivo može proći kroz potrebne procese razgradnje i integracije u to. Dobro gnojenje podrazumijeva rasporediranje 30-40q zrelog gnojiva na svakih 1000 m<sup>3</sup> terena. Svaki kvintal (100kg) rasporedenog gnojiva, unosi u zemlju 0,5-1 kg stabilnog humusa.

## KOMPOST

Model posude za pravljenje komposta od 320 litara.



Radi se o izvrsnom prirodnom gnojivu, koje se može pripremiti vršeći recikliranje biljnih ostataka (pokošene trave, lišća, isjeckanih grančica, itd.), organskih otpadaka iz kuhinje i pepela iz peći, koji predstavljaju u težini, oko trećinu godišnje proizvedenih otpada. Jedna osoba stvara u prosjeku 50-60 kg prehrabnenih organskih otpadaka godišnje. Njima se dodaju otpaci iz vrta, kojih (znakovito) ide 3-4 kg/m<sup>3</sup> zelene površine. Prema tome, prosječna tročlana obitelj s vrtom od 200 m<sup>2</sup> proizvodi godišnje od 700 do 1000 kg organskog (razgradivog) otpada. Ta količina materijala se nakon fermentacije pretvorí u 2,5-4q dobrog komposta. Ako uzgajate životinje, i njihove se izmetine također uključuju u hrpu komposta ili u komposter (prikladni kontejner), radi pospješivanja fermentacije komposta i finalne kvalitete organske tvari.

## ŠTO KOMPOSTIRATI?

Osnovne tvari za proizvodnju komposta su svi otpaci, ostaci i otpad svake vrste, koji je organski, biorazgradivi ili ih mogu razgraditi mikrobi. Izbjegavaju se, naprotiv, otpaci sintetičkog podrijetla ili oni koji nisu biorazgradivi, ili su zagadeni "neprirodnim" tvarima.

<b>NE SMJE BITI U KOMPOSTU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>STAKLO, LAKIRANO DRVO, SATINIRANI PAPIR (ČASOPISI)</li> <li>LAKOVI i drugi kemijski proizvodi</li> <li>PRAZNE BATERIJE, STARI LIJEKOVITI, TKANINE</li> </ul>
<b>UVIJEK SE MOŽE RAZGRADITI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OTPACI IZ KUHINJE: ostaci od čišćenja voća, kore, kože, talog čaja, kave, itd.</li> <li>OTPACI IZ VRTA I POVRTNJAKA: obrezano drvo, pokošena trava, uvelo cvijeće, stabljike, ostaci iz povrtnjaka itd.</li> <li>OSTALI BIORAZGRADIVI MATERIJALI: ne-satinirani papir, karton, piljevina i komadići neobradenog drva itd..</li> </ul>
<b>MOŽE SE RAZGRADITI SAMO U ODREĐENOM POSTOTKU</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OSTACI HRANE ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA: u malim količinama, jer inače privlače insekte i druge nepoželjne životinje</li> <li>LIŠĆE BILJAKA OTPORNIH NA RAZGRADNJU (magnolija, zelen_ica, bukva, kesten, iglice četinjača): u malim količinama i pomiješano s lakše razgradivim materijalima</li> <li>SKORIŠTENI PIJESAK ZA NUŽNIKE PASA I MAČAKA: samo ako smo sigurni da će postići higijenizaciju putem prikladnog sistema kompostiranja i koristeći jače higijenske mjere preostrožnosti.</li> </ul>

Preuzeto iz "Stvaranje komposta u domaćinstvu", Konzorcij AIMAG (Carpi, MO) - Poljoprivredna škola Parka Monza (Monza, MI)

Tijekom razgradnje, zahvaljujući djelovanju mikroorganizama, različiti prvotni materijali fermentiraju i, u roku od nekoliko mjeseci, pretvaraju se u tamnu masu sličnu zrełom gnoju. Kad kompost postigne pravi stupanj zrelosti, može se rasporediti po obradenoj površini. Da bi se dobi dobar kompost, potrebno je "voditi" postupak fermentacije, miješajući prikladno različite skupljene materijale, tako da dimenzije, stupanj vlažnosti, struktura i sastav hrpe komposta budu takvi da mikroorganizmima olakšaju posao humizacije.



Organska hrpa podignuta na površinom području vrta, kao bi se posprešilo cijedenje vode.

Hrpa komposta podignuta u sjenovitom području duž živice.

14



■ Kao mjesto podizanja hrpe, najbolje je odabrati prikladno mjesto (uvijek isto), na određenoj udaljenosti od susjednog imanja, po mogućnosti u blizini živice i vjetrobrana (listopadnih), tako da se iskoristi tih 2-3 m

površine u sjeni. U vrtu, posebno u područjima s više sunca, može se iskoristiti prostor ispod brajde.

■ Oblik hrpe bi ljeti trebao imati "trapezast" presjek (da bi upila kišu i zamjenila vodu koju gubi isparavanjem); zimi je, naprotiv prikladnija hrpa "trokutasta" presjeka, kako bi se osiguralo cijedenje vode. U vrućim područjima vrh trapezoidne hrpe mora biti udubljen (konkavan), tako da zadržava vodu što je dulje moguće.

■ Što se tiče veličine hrpe, ako je ona sačinjena uglavnom od životinjskog gnoja, ne smije prelaziti visinu od 1,8 m u trenutku pripreme, dok je za pretežno biljni kompost optimalna visina oko 1,5 m. Širina hrpe se treba kretati oko 1,5-1,8 m i ne smije nikad prelaziti 2m. Širina prvenstveno ovisi o količini raspoloživog materijala i o površini koja nam je na raspolaganju. Vrlo je važan i postupak pripreme hrpe. Na to se treba misliti prije no što se dosegne maksimalna visina hrpe (1,5-1,8 m), da bi se zatim prešlo na grupiranje materijala u smislu dužine.

■ Mikroorganizmi su glavni čimbenici transformacije organske tvari, za izvršavanje njihove funkcije na pozitivan način, trebaju im odredene tvari i uvjeti. Posebno im koristi prisutnost ugljika, dušika, fosfora i kalija i, u manjinu količinama, kalcija, mangana, bakra, sumpora, bora, željeza, cinka i drugih mikroelemenata. Posebno važan faktor je odnos ugljika i dušika, koji mora biti 25-30 udjela ugljika na 1 dušiku. Tvari bogate ugljikom su škrob, šećeri i celuloza, posebno zastupljena u piljevini, ostacima od obrezivanja, slami i tvarima biljnog porijekla općenito. Naprotiv, dušikom su bogati proteini - dakle, izmetine životinja i otpaci iz kuhinje.

## KARAKTERISTIKE OSNOVNIH MATERIJALA KOMPOSTA

MATERIJAL	OMJER C/N	SPOSOBNOST SRAZGRADNJE	VLAŽNOST U IZVRNOM OBLIKU
LIŠĆE JOHE	25-30	dobra	srednja
LIPČE JASENA	25-30	dobra	srednja
LIŠĆE LIPE, BUKVE I HRASTA	40-60	dobra	srednja
BOROVE IGlice	30	srednja	slaba
LIŠĆE I KORIJENJE KRUMPIRA	25-30	dobra	dobra nakon uvenuća
GRANČICE	30-60	dobra	srednja do prevelika
POKOŠENATRAVA	12-25	dobra	dobra nakon uvenuća
OPRACI MAHUNARKI	40-50	dobra	vrlo loša
VJEA	16-20	dobra	loša
SLAMA	20-30	dobra	vrlo loša
KORE DRVEĆA	100-130	srednja	loša
PILJEVINA JELE	200-230	srednja	loša
OSTACI OD OBREZIVANJA	100-150	loša	vrlo loša
OSTACI IZ VRTA	13	dobra	prevelika
SLAMA OD PŠENICE	150	dobra	vrlo loša
SLAMA OD JEĆMA	100	dobra	vrlo loša
SLAMA OD ZOBI	50	dobra	vrlo loša
SLAMA OD RAŽI	65	dobra	vrlo loša
KOKOŠJI GNOJ	13-18	dobra	vrlo loša
GOVEDI GNOJ	20	dobra	srednja
KONJSKI GNOJ	25	dobra	dobra
OTPACI IZ KUHINJE	12-20	dobra	općenito prevelika
TALOG KAVE	25-30	dobra	dobra
KARTON	200-500	dobra	loše

■ Prozračivanje mase je također faktor koji utječe na osjetljiv proces fermentacije i njen konačan rezultat, utoliko što mikroorganizmi koji djeluju unutar mase trebaju prikladan protok zraka da bi djelovali. Taj uvjet može se ispuniti ili pažljivim miješanjem različitih materijala, ili stavljanjem probušenih cijevi za drenažu u sredinu hrpe, u vertikalni i medusobno udaljenih otprilike 1,5 m. U nedostatku cijevi poslužiti će i drveni kolci, koji će se ukloniti kad hrpa bude dovršena, čime ćemo stvoriti umjetne kanale za prozračivanje.

## Kupujte dobro informirani

Za one koji ne raspolažu dovoljnim količinama u domaćinstvu proizvedenog gnojiva, tržište gnojiva i organskih nadomjestaka nudi bogat izbor za sve potrebe uzgoja. Proizvodi se nude uz specifičnu terminologiju: gnojivo, umjetno gnojivo, nadomjestak, korektiv, stabilizator, biostimulans, i svi proizvodi moraju imati karakteristike određene zakonom. Svaki dobar vrtlar trebao bi posegnuti za proizvodima koji su najprikladniji njegovim agronomskim i ekonomskim potrebama, a da bi to napravio, mora biti dobro informiran o njihovim glavnim karakteristikama, koje su često navedene i sažete na etiketi. Evo ukratko nekoliko informacija koje je korisno znati.

■ **Vlažnost** je važan parametar, jer o njemu ovisi život mikroorganizama prisutnih u samom gnojivu, ali i konkurenčnost cijene (ovisno o cijeni, u proizvodu ima više "tvari" koje sadrže manje vode). Sadržaj vode u gnojivima i organskim nadomjestima može biti vrlo različit: od 8-40% otrlike. Naprotiv, sadržaj "suhe tvari" (st), izražen u postotku, predstavlja skup organskih i mineralnih tvari koje sačinjavaju neki proizvod, bez vode.

■ **Organska tvar (ot)** u komercijalnim gnojivima može se naći u različitim postotcima: od 20 do 80% u suhoj tvari. Ovisno o cijeni, preporučljivija su gnojiva s većim sadržajem organske tvari.

■ **NPK** - Svako organsko gnojivo ima svoju specifičnu količinu oplodivača, koji su označeni takvi kakvi jesu, to jest, bez oduzimanja vlažnosti, osim u jasno specificiranim slučajevima. Tehnički se govorи о "imenу" nekog gnojiva koje se označava samo jednim brojem u slučaju "jednostavnog" gnojiva (npr. cornunghia 9%, što znači da na 100 jedinica ovog gnojiva dolazi 9 jedinica dušika). Ili s označama omjera ili proporcija u slučaju "složenog" gnojiva ("dvojnog" ili "trojnog", ovisno o broju prisutnih mikroelemenata). Na primjer, složeno gnojivo s nazivom NPK 4 : 1 : 3, sadrži 4% dušika (N), 1% fosfora (P) i 3% kalija (K). Popis triju mikroelemenata: dušika, fosfora i kalija, uvijek slijedi isti redoslijed u deklaracijama na proizvodima.

■ **Mikroorganizmi**. Dobro organsko gnojivo mora sadržavati količinu mikroorganizama koja



nije manja od 5 milijadi po gramu. Organska gnojiva u prodaji prosječno sadrže 1 do 30 milijadi, ovisno o vrsti.

■ **Mikroelementi**. Prirodan i neophodan sastojak gnojiva.. Prisutnost mnoštva raznolikih mikroelemenata, smanjuje na minimum probleme koji proizlaze iz neuravnoteženog gnojenja, a pogotovo kod nedostatnog.

■ **Visok udio ugljika** u odnosu na dušik pokazuje da je gnojivo posebno bogato ugljikom i ima veću sposobnost poticanja sinteze stabilnih humusnih kiselina. Obrnuto, niži udio ugljika u odnosu na dušik, pokazuje gnojivo bogato dušikom, koji djeluje na brzinu i učinkovitost procesa mineralizacije.

■ **Brzina djelovanja**. Korisno je napomenuti, kao opće pravilo, da najbrže djeluju mineralna prirodna gnojiva, praškastog oblika ("otapaju" se brže od drugih) i ona s nižim udjelom ugljika u odnosu na dušik.

■ **Oblik**. Gnojiva u obliku malih cilindara (dobivenih ekstruzijom) općenito su skuplja od onih u prahu, jer se cilindrični proizvodi lakše i brže raspoređuju. Neka gnojiva su u obliku granula ili tekućine.

■ **Cijena**. Dobar organski proizvod nije nužno skup i nije uvijek istina da je jeftino gnojivo loše. Najveći pothvat je nabaviti kvalitetan proizvod po dobroj cijeni. To ćemo ostvariti ako kupujemo ono za čim biljke zaista imaju potrebu, ne trošeći previše novca i ne zagađujući okoliš. Stoga kupujte dobro informirani.



## GNOJIVO I VODA

Postotak vode u različitim korisnim materijalima za kompost.

MATERIJAL	VODA
SLAMA	75-85
KOMADI PIJEVINE I DRVETA	75-90
STARI PAPIR	55-65
BILJNI OSTACI IZ KUHINJE	45-50
ZELENI MATERIJAL (TRAVA, LIŠĆE ITD.)	50-55
BILJNI OSTACI IZ VRTA	50-55
MJEŠAVINA RAZLIČITOG FORJEKA	55-65
ZIVOTINJSKI STAJSKI GNOJ	55-65

pravu količinu vlage. U vrućim područjima hrpe obavezno moraju biti smještene na sjenovitim mjestima.

■ **Takoder i temperatura** ima važnu ulogu u dozrijevanju komposta. Općenito, proces razgradnje započinje s niskim temperaturama, da bi se poslije u središnjem dijelu hrpe temperatura postepeno dizala sve dok ne dosegne, a u nekim slučajevima i premaši,  $70^{\circ}\text{C}$ . Ako je masa prehladna, zbog korištenja materijala koji sadrže previše lignina ili celuloze, može se pribjeći cijepljenju hrpe putem raspoređivanja male količine "startera" (prirodnih pospiješivača fermentacije), koji se mogu naći u prodaji. Kad se koriste materijali koji mogu sadržavati sjemenje štetnih biljaka (sijeno, itd.) ili nehigijenski materijal (izmetine domaćih životinja na primjer), temperatura se mora pažljivo kontrolirati: tijekom fermentacije mora doseći, na određeno vrijeme, najmanje  $55-60^{\circ}\text{C}$ . Na taj način, sjemenje štetnih biljaka bit će umrtvljeno i rizik od biološkog zagadenja gotovo sasvim eliminiran.

Komposter od drvenih dasaka



■ Nakon podizanja hrpe, vrh mase mora biti pokriven slojem slame ili lišća (5-10 cm), vrećama od jute ili drugog poroznog materijala, tako da se smanji ispirući učinak kiše i da se masa zaštitи od prevelikih termičkih promjena. Kao alternativa, mogu se posijati puzaće godišnje biljke oko hrpe, puštajući ih da se

■ Još jedan važan element povezan je s postotkom vlažnosti mase, koji se mora kretati oko vrijednosti u rasponu od 40-65%. Zato je u trenutku postavljanja hrpe, potrebno osušiti materijale prebogate vodom (pokošenu travu, ostatke povrća, itd.) i obrnuto, navlažiti one presuhe (piljevinu, komadiće drveta, sijeno, slamu itd.). Tijekom cijelog trajanja fermentacije bit će ipak potrebno očuvati u masi



popnu na masu. Koristeći, na primjer, tikvice ili dinje, stvoriti čemo efekt sjene, zaštititi hrpu i moći čemo ubirati plodove.

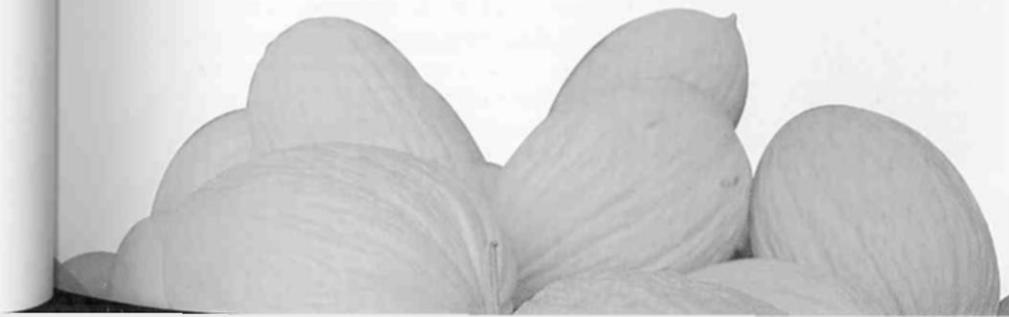
■ Ako imate na raspolaganju malu površinu zemlje, za podizanje hrpe, dovoljne su minimalne mjere  $3-4\text{ m}^2$ , na svakih  $100\text{ m}^2$ . U tom slučaju, može se izvršiti vertikalna organizacija komposta, postavljanjem kompostera

kvadratne forme, sa stranicama napravljenim od drvenih dasaka, koje se daju ukloniti (stranice bi trebale biti duge 1,5 m i visoke 0,8-1,5 m). Na tržištu postoji puno modela kompostera, različitih oblika i dimenzija (od 200 do 1000 l) obujma), napravljenih obično od plastičnog materijala, s gornjim poklopcom za ubacivanje materijala, i donjim otvorom za istovar, s probušenim dnem i unutarnjim sistemom prirodnog prozračivanja. Njihova cijena je utjecena i ima čak i estetski ugodnih oblika.

■ Bitni elementi po kojima se kompost razlikuje od gnojiva su:

- sadržaj vode je smanjen za pola;
- njime je lakše rukovati
- obogaćivanje tla dulje traje
- jednakо udjelu suhe organske tvari, sadrži analogne količine dušika, ali manje fosfora i kalija;
- djelovanje na biljke je sporije

Nakon 12-24 mjeseca fermentacije, dobiva se izvrstan organski proizvod koji se izravno može rasporediti u svako godišnje doba (pomješan, ne zakapan) u količini od 20-30 kvintala na svakih  $1000\text{ m}^2$  tla.



Komposter od plastičnog materijala šesterostranog oblika.

## PREORAVANJE

Preoravanje se sastoji u uzgajanju biljaka koje, umjesto da se poberu, stavljaju se u zemlju u trenutku svog maksimalnog razvoja. Ta strategija pokazuje se posebno zanimljivom za:

- obogaćivanje zemlje organskom tvaru
- povećavanje vodenih rezervi i naseljavanje glista
- poboljšavanje fizičke strukture tla i njegova zaštita od ispiranja i erozije



Korijenje mahunarki pokazuje malene hiperetrofije (čvorice).

Uzrokuju ih simbiotski mikroorganizmi fiksatori dušika, koji žive u korijenu, koji upijaju dušik iz zraka, a ugljikohidrate od biljke domaćina.



Jednim preoravanjem mahunarki u zemlju se unosi do 400-500 kg. Organske tvari na 1000 m<sup>2</sup> terena, koji će u promjenjivom postotku od 5-15 % biti pretvorena u stabilan humus. Oko 50% hranjivih tvari dobivenih preoravanjem, brzo se oslobođi, dok druga polovica ostaje na raspolažanju biljci za drugu godinu.

U trenutku kad se namjerava procijeniti biljke koje će se iskoristiti za izvršavanje zelenog gnojenja, izbor će se izvršiti unutar tri botaničke porodice, među najraširenijim i najpoznatijim biljkama.

■ **Mahunarke.** Osim koristi jer obogaćuju tlo dušikom, najvažnijim hranjivim elementima zbog kvalitete i kvantitete producije, imaju visok broj vrsta koje su u stanju prilagoditi se različitim vrstama klime i tla. Među glavnim mahunarkama za preoravanje, navest ćemo: bob, grahorku, vučak, kokotac, proteični grašak (ili krmni), djeteline, grahorice. S obzirom na pitanje obogaćivanja dušikom, treba napomenuti da su za njega zaslužni mikroorganizmi koji vežu dušik (*Bacillus radicicola*), koji žive u simbiozi s korijenjem svih mahunarki, unutar čvorica korijena. (mala nateknuća vidljiva čak i prostim okom). Oni s biljkom domaćinom uspostavljaju proces uzajamne razmjene: ostavljaju mahunarkama jedan dio dušika kojeg "uhvate" iz zraka za hranu, a u zamjenu primaju ugljikohidrate potrebne za vršenje životnih funkcija. Nakon smrti, raspadanjem obogaćuju zemlju dušikom

(oko 5-20 kg svakih 1000 m<sup>2</sup> terena), dostupnog korijenu. Što se tiče povrća, porodici mahunarki pripadaju: slanutak, grahor, grah, bob, leća, vučak i grašak.

■ **Krucifere.** Posebno su prikladne za situacije kad kultura za preoravanje mora u prilično kratkom roku proizvesti znatnu biljnu masu. Najprikladnije su za tu svrhu: gorušica (ima vrlo kratak ciklus, ali je veoma otporna na hladnoću), repica (vrlo otporna na hladnoću) i broška.



Zimska repica je krucifera za preoravanje, otporna na hladnoću

■ **Trave.** Obično se koriste, zajedno s mahunarkama, jer sprega između dvije porodice može biti korisna za obje. Trave štite mahunarke od oštreljivosti, a mahunarke, naprotiv, bolje podnose ljetnu sušu i garantiraju terenu

izvjesnu pokrivenost. Osim toga, mahunarke su u stanju "prosljediti" dušik obližnjim travama. Od najčešćih saveza trava i mahunarki, spomenut ćemo onaj između zobi, proteičnog graška i grahorice i onaj između zobi i grahorice.

### KULTURE ZA PREORAVANJE

Količina (kg/ha) dušika, fosfornog anhidrida i kalijeva oksida u zelenom dijelu nekih vrsta za preoravanje.

KULTURA	N DUŠIK	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> FOSFOR ANHIDRID	K <sub>2</sub> O KALIJEV OKSID
DJETELINA	40-60	10-20	40-60
GRAHORICA	50-150	10-25	50-90
BOB	30-100	10-35	30-120
REPICA	50-100	25-40	80-180
ROTKVICE ZA KRMU	40-180	20-60	80-220
GORUŠICA	50-80	25-30	80-110
FACELIJA	160	20	165
LOIETTO ITALICO	160	20	185

22

Proteični grašak u fazi cvjetanja: trenutak je za košnju.

idrofillacee), vrsta kratkog ciklusa (6-9 tjedana), koja proizvodi izvrsnu zelenu masu, a njeno bogato cvjetanje privlači pčele.



Uključivanje preoravanja u povrtnu rotaciju mora biti isplanirano na vrijeme.

23

ŠTO JE BIOLOŠKO POVRTLARSTVO

### KAKO I KADA

U vrtu se obično preoravanje vrši nakon berbe glavne kulture ili prije novog sijanja. U ovom drugom slučaju, radi se na sljedeći način: ako teren mora ostati slobodan duže vrijeme, pribjegava se združivanju trava i mahunarki. U slučaju da je to razdoblje kraće, boje se odlučiti na krucifere brzog razvoja. Preoravanje može biti izvršeno kao godišnje zeleno gnojenje s ciljem reintegriranja plodnosti vrta. U tom slučaju, možemo računati i na uobičajenu spregu trava i mahunarki, i na uzgajanje samih mahunarki.

Napokon, preoravanje se može vršiti i kao priprema zemlje prije sadnje neke glavne kulture. Sprega trave i mahunarki mora se još jednom pokazati vrijednom, ako pribjegnemo kruciferi u slučaju potrebe za bržim rastom.

Kulture za preoravanje obično se kose na početku cvjetanja: na taj način će se dobiti na raspolaženju čvrsta biljna masa za gnojenje. Preoravanje se mora obaviti barem mjesec dana prije slijedećeg sijanja. Orezane biljke će se uvući u zemlju nekoliko dana nakon kosidbe i tu će lagano uvenuti. Dubina stavljanja mase pod zemlju ne smije biti pretjerana: 10-15 cm, pogotovo na glinastim terenima, kako ne bi ometalo prirodne procese raspadanja, koji zahtijevaju dosta kisika.

## ROTACIJE

*"Zemlja se odmara proizvodeći razne stvari"*

(narodna izreka)

24



**R**otacija ili izmjena kultura je postupak kojim se na istom komadu zemlje izmjenjuju biljke koje pripadaju različitim vrstama (ili podvrstama), u određenim sekvencama. Radi se o tehniци uzgoja, koja se početkom 18. st., u vrijeme njena otkrića i širokog prihvatanja diljem Europe, smatrala pravom poljoprivrednom revolucionjom. Ona pridonosi, dakle, poboljšavanju glavnih kultura, na efikasniji način kontrolira razvoj štetnog korova i nekih patogena koji žive u zemlji i istovremeno čuva plodnost zemljišta. Promjenom tipa kulture, koja se iz godine u godinu izmjenjuje na istom tlu, korisno je zbog sljedećih razloga:

- Svaka kultura ima svoj **životni ciklus** koji zahtijeva posebne načine obrade. Ti radovi na različite načine uznemiravaju, u različitim fazama njihova rasta, i štetni korov, čiji se razvoj na taj način ograničava, mijenjajući, osim toga, sastav štetne flore.
- Svaka biljka ima svoj vlastiti "**režim prehrane**" i, prema tome, koristi različita gnojiva i različite vrste gnojenja, čime donosi pozitivnu promjenu u plodnosti tla. Osim toga, razlikuje se i količinsko upijanje plodnih elemenata, pa se umanjuje opasnost od oskudice.
- Mijenjajući često kulture, mogu se uništiti i patogeni, ponajprije oni koji žive u zemlji, koji su "vezani" uz jednu vrstu koja se tu eventualno uobičajeno uzgaja; time se njihova populacija drži pod kontrolom i oni ne mogu "buknuti" i nanijeti štetu. Zbog svih ovih razloga i zbog eventualnih ostataka, koji ostaju uzastopce u zemlji i

Grah i druge biljke  
mahunarke su  
"poboljšivačice tla".



koji u njoj mogu ostati održavajući plodnost, vraćanje glavnih kultura se povećava, dok, se potreba za pribjegavanjem sredstvima protiv štetnog korova, gnojivima i sredstvima protiv gamadi, smanjuje.

## KAKO ORGANIZIRATI IZMJENU POVRĆA

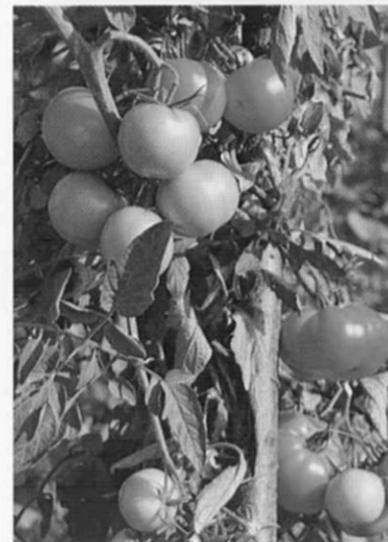
Potrebno je, prije svega, odrediti kriterij kojeg ćete slijediti u rotaciji povrća. Od presudne je važnosti za vođenje bioškog vrta uključivanje mahunarki u rotaciju, jer, te biljke imaju plodonosne karakteristike, opisane u poglavljju posvećenom preoravanju (vidi str. 20). Podsećamo, osim toga, da duge rotacije (4-8 godina), uglavnom daju bolje rezultate.

■ Opće pravilo koje treba slijediti prilikom rotacija, moglo bi biti ovo: započeti uzgoj upravo sijanjem jedne kulture za poboljšavanje, a zatim prijeći na kulturu naglašeno "iskorištavateljskog" karaktera (koja uživa u plodnosti ostataka preostalih u zemlji od prethodne kulture), koju zatim nasljeđuje jedna kultura sa prosječnim potrebama i napokon, još jedna, malo zahtjevna, da bi se zatim opet počelo iznova.

■ Mogu se također izmenjivati između sebe (što znači da se moraju vremenski udaljiti) biljke koje pripadaju različitim porodicama. Tako jednoj mahunarki (slanutak, mahune, grah, bob, vučak, itd.), može slijediti crucifera (brokula, cvjetača, repa, rotkvica, kelj), nakon koje slijedi sulatičnica (patlidžan, krumpir, paprika, rajčica), koju opet slijedi štitara (mrkva, koromač, peršin, selen), zatim Chenopodiacee (cikla, blitva, špinat), glavočike (artičoka, stričak, radić, endivija,



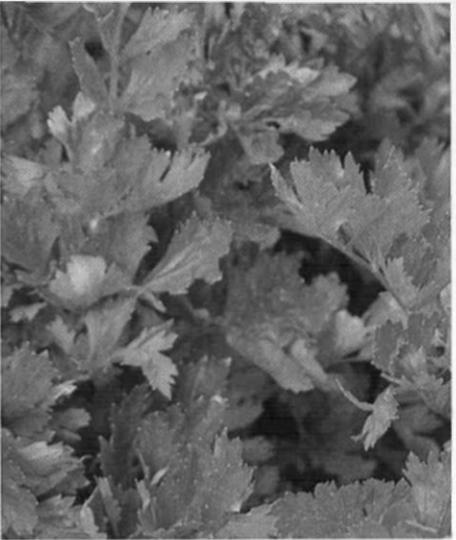
Kelj (gore), lisnata krucifera i rajčica (dolje), sulatičnica ploda, zauzimaju različita mesta prilikom rotacije.



25

Dobro je da selen ne  
slijedi jedan za  
drugim ili za drugim  
štitarima najmanje  
2-3 godine.

26



plodovi ili sjemenje (lubenica, krastavac, mahune, grah, bob, patlidžan, dinja, paprika, grašak, rajčica, tikvica, itd.), kojima slijede one cvjetne (brokula, artičoka, vrhovi repe, aromatično bilje, šafran, itd.), zatim lislate (cvjetače, komorač, endivije, salate, peršin, radić, selen, špinat, itd.) i napokon korijene (bijeli luk, mrkva, crveni luk, krumpir, poriluk, rotkvica, repa, itd.).



Blistva je  
*Cheropodiaceae*.

proizvodnje, mora tražiti svoja vlastita posebna najprikladnija rješenja. Kad se jednom odluči, treba podijeliti vrt u mnogo hipotetskih sektora, koliko je godina trajanje rotacije (broj godina koje produ između sisanja neke odredene kulture u toj ljestvi i njenog povratka). Ako se odluči za vršenje četverogodišnje rotacije, na primjer, vrt će biti podijeljen u četiri sektora.

Nasad artičoke se sadi nakon uzgoja  
rajčice, krumpira ili mrkve.

salata,), tikve (lubenica, krastavac, dinja, tikva, tikvica), ljerovi (bijeli luk, šparoge, crveni luk, poriluk) i tako dalje.

■ Posljednji kriterij, još jednostavniji, može biti taj da se izmjenjuje povrće ovisno o dijelu koji se prvenstveno koristi, polazeći od biljaka od kojih se koriste

U svakom slučaju, prije svega, ako se rotaciona shema primjenjuje na ležerniji način, mora se napomenuti da postoji izvještaj broj biljaka koje pokazuju netoleranciju ako se izmjenjuje s istom vrstom: luk, šparoga, artičoka, stričak, mrkva,



Lubenica se ne smije vratiti na isto zemljište 3-5 godina. Osim toga, nikad nakon drugih bundevnjača.

27

ŠTO JE BIOLOŠKO PVRTLJARSTVO



Crveni luk se smanjuje kad slijedi nakon glavatog kupusa ili krumpira.



#### SHEMA ČETVEROGODIŠNJE ROTACIJE

PRVA GODINA	ZELENO GNOJENJE ILI MAHUNARKE: slanutak, grahor, grah, bob, leća, vučak, grašak
DRUGA GODINA	VRLO ZAHTJEVNE KULTURE: artičok, stričak, cvjetača, krastavci, patlidžan, krumpir, rajčica, poriluk, selen, tikva, tikvica
TREĆA GODINA	SREDNJE ZAHTJEVNE KULTURE: bijeli luk, šparoga, cikla, mrkva, crveni luk, komorač, endivije, salate, dinja, paprika, poriluk, rotkvica, zmijak
ČETVRTA GODINA	MAЛО ZAHTJEVNE KULTURE: mrkva, aromatično bilje, peršin, špinat

## ZDRAVSTVENO

*"Nemojte odustati od sijanja zbog straha od vrabaca"*

(narodna izreka)

28



Miješane kulture predstavljaju tehniku uzgoja koja je puno bliža prirodi od monokultura.

Promatranjem prirode naučili smo da se monokultura, shvaćena kao prisutnost samo jednog tipa kulture na istom terenu, skoro nikad spontano ne ostvaruje u prirodi, i da susjedne biljke uspostavljaju među sobom odnose koji se mogu definirati kao "simpatije" ili "antipatie". Proučavanje kompatibilnosti između biljaka zove se *alelopatija*, što znači obostrano "osjećati i podnositi se", na biokemijskoj razini, između svih vrsta biljaka.

Biljke koje rastu zajedno na istom terenu, međusobno djeluju na različite načine. Mogu, rastući više ili manje u visinu, pomagati jedna drugoj ili se uništavati, natjecati se u zahtjevima ili uzimanju vode i hranjivih sastojaka iz zemlje, iscjedine korijena osim toga mogu posporješivati ili otežavati razvoj susjednih biljaka, a uz to mijenjaju sastav populacije mikroorganizama koji žive u zoni u blizini korijena biljaka (rizosfera); ispuštanje posebnih aroma ili esencijalnih ulja privlači ili odbija odredene insekte. Ti biološki mehanizmi, iako možda na empirijski način, bili su poznati od antike, koja nam je prosljedila tehniku poznatu kao "bulatura žitarica", to jest združivanje (istovremeni uzgoj na istom zemljишtu) jedne mahunarke i jedne žitarice. Kod Inka je bilo vrlo rašireno združivanje kukuruza-graha-tikve.

■ Razlozi koji nalažu prihvatanje miješanih kultura također i u povrtnjaku su:

- zemljишte, svjetlo, voda su uvek bolje iskorišteni kod združenih kultura nego kod pojedinačnih;
- rizik gubitka uroda je smanjen na minimum (barem će jedna od kultura roditи);
- zaštita od parazita i bolesti je općenito efikasnija kod združenih kultura nego kod pojedinačnih (posebno



aromatične biljke posadene na rubovima lijeha, posporješuju zdrav rast susjednog povrća;

- kod miješanih kultura, štetni korovi su manje napastan, jer je zemljишte pokrivenje i sjenoviti;
- prinos uroda je u prosjeku viši kod združenih kultura

- u nekim slučajevima miješane kulture daju urod bolje organoleptičke kvalitete (aroma, trajnost, itd.)

■ • Ali, postoje slučajevi kad se biljke ne mogu združiti: dobro rješenje u jednom području, može se pokazati negativnim u drugom. U očekivanju preciznijih tehničkih i znanstvenih podataka (mnogi znanstvenici se bave alelopatičkim istraživanjima), možemo se pouzdati u tradiciju (općenito, združivanja koja su dala pozitivne rezultate se zadržavaju, dok se ona druga napuštaju), savjete stručnjaka i naše, nezamjenjivo osobno iskustvo.

### DOBRO POVRTNO ZDRAŽIVANJE

Kupus	Krastavac
Kupus	Grah
Krastavac	Grah
Krastavac	Grašak
Crveni luk	Mrkva
Crveni luk	Rajčica
Grah	Mrkva
Salate	Mrkva
Krumpir	Grah
Krumpir	Bob
Krumpir	Grašak
Rajčica	Kupus
Rajčica	Rotkvica
Poriluk	Mrkva
Selen	Cvjetača
Selen	Grah
Selen	Rajčica
Selen	Poriluk

### LOŠE POVRTNO ZDRAŽIVANJE

Crveni luk	Kupus
Crveni luk	Grah
Grah	Bijeli luk
Grah	Komorač
Grah	Grašak
Komorač	Rajčica
Krumpir	Crveni luk
Krumpir	Suncokret
Krumpir	Padidlan
Rajčica	Cikla
Rajčica	Grašak

Savez mrkvice i peršina u tunelu.

29

ŠTO JE BIOLOŠKO POVRTLARSTVO





## KONTROLA ŠTETNIH TRAVA

*“Svaka trava koja gleda prema gore ima svoju vrlinu.”*

(narodna izreka)



U bioškom vrtu postupanje s štetnim travama vrši se bez pribjegavanja kemijskim sredstvima za uništavanje trave. Potrebno je, prije svega, poduzeti sve potrebne mјere opreza kako bi se spriječilo njihovo širenje i istovremeno stvoriti povoljne uvjete za razvoj uzgajanih biljaka, kako bi ih se osposobilo za bolju borbu s konkurencijom.

S tim u vezi, od posebne su važnosti:

- čistoća korištenog sjemenja (ne smije sadržavati sjeme neželjenih biljaka);

### KORIST OD ŠTETNIH BILJAKA

Pokrivanje terena također i u periodu kad se ništa ne uzgaja (smanjuje eroziju i to je sjeni)

Bioški indikatori: omogućavaju bolje poznavanje karakteristika zemljišta.

Medusobno natjecanje s drugim agresivnijim štetnim biljkama u odnosu na druge kulture (alelopatski učinci).

Vezači dušika mahunarki također u korist kultura

Lagano oduzimanje lučenjem viška hranjivih elemenata koji dospiju u zemlju obradom, pridonosi povećanju organskih i hranjivih tvari u tu (stvaranje humusa)

Potiču razvoj korisnih insekata (parazitoidi ili entomofagi), prirodnih neprijatelja fitofaga.

Gostoprимstvo insektima fitofagima, čime se smanjuje moguća parazitizacija kulture.

### ŠTETE OD NAMETLJIVIH BILJAKA

Gušenje kulture (prostorno natjecanje)

Zasjenjivanje (natjecanje za svjetlo)

Natjecanje za hranu (oduzimanje hranjivih elemenata)

Natjecanje za vodu (oduzimanje vode)

Stvaranje štetnih uvjeta za uzgoj (npr. vlažna mikroklima koja posjepuje primanje glijivičnih bolesti na ovratniku biljke.)

Smjerita kod mehaničkih radnji (npr. berba nekih kultura)



- korištenje zrele organske tvari i dobro razgradene (sjemenje štetnih biljaka mora biti umrtyljeno fermentacijom)
- ispravljanje eventualnih fizičkih i/ili kemijskih anomalija tla (poljsko štetro bilje zaposjeda degradirana i neuravnotežena tla, za razliku od uzgajanih biljaka koje lošije rastu)
- uklanjanje nametljivih biljaka s lijeha čim se pojave apsolutno izbjegavajući da odu u sjeme (tako da se ne mogu reproducirati)
- vršenje rotacija i primjenu združivanja čime se smanjuje sposobnost naseljavanja nametljivih biljaka
- biljni pokrivači koji sprječavaju, na razne načine, razvoj štetnog korijenja.

## POKRIVANJE TLA

Patlidžan s  
pokrivačem od  
slame

Radi se o površinskom pokrivanju tla, čime se sprječava klijanje i razvoj sjemenja. Materijali koji se koriste kao pokrov su vrlo različiti, a izbor ovisi o vrsti kulture koja se uzgaja, klimi područja, dimenzijama površine koju treba prekriti, količinskoj dostupnosti samih materijala i njihovo cijeni.

### R A S P O L O Ž I V I M A T E R I J A L I

"Mrtni" materijali koji se koriste su ponekad prirodnog porijekla i bogati celulozom (kako bi mogli dulje trajati i tako vršiti svoju funkciju najmanje jednu sezonu): slama, piljevina, lišće, suha trava, komadići drva.

■ Prirodni materijal koji se najviše koristi i dostupan je u velikom količinama je zasigurno slama. Nakon presadivanja povrća i nakon prvog kopanja, kojem slijedi eventualno ogrtanje, može se prostri, bilo duž redova, ili između njih, obilan sloj slame. Debljina sloja može varirati od 5 cm na masnom tlu, do 10 cm na mršavim i pjeskovitim terenima. Ovim pokrivanjem gotovo se u potpunosti ograničava rast štetnih biljaka. Slama raži i pšenice, osim



### PREVENTIVNE MJERE ZA ZAŠTITU OD ŠTETNOG BILJA

Korištenje čistog sjemenja.	
Preliminarne radnje (oranje, držanje, itd.)	
Zdržavanje (miješanje kultura)	
Organicko gnojenje (s najboljom ravnotežom hranjivih tvari)	
Ispavljanje fizičkih i/ili kemijskih anomalija tla	
Korištenje biljnog pokrova i preoravanja (protiv zasjenjivanja štetnih biljaka, i natjecanja za vodu i hrancu, koja se na ovaj način vraća u tlo).	■ Od 60-tih godina postalo je vrlo rašireno korištenje crnih plastičnih pokrova. Oni imaju debljinu koja varira od 0,03 mm do 0,1 mm (najtrajniji), različite su šrine i kemijskog sastava: klorid polivinil (PVC) ili najrašireniji polietilen (PE). Plastični pokrovi se prostiru i čvrsto pričvršćuju za tlo, da ih vjetar ne odnese ili podere. Prije toga je potrebno obraditi tlo između redova i lagano ga skupiti u sredini, kako bi se kiša slijevala prema podnožju biljke.
Rotacija (izbjegavanje uzastopnog uzgoja samo jedne kulture)	
Pokrivanje tla	
Solarizacija (steriliziranje prvih slojeva terena na vrućini)	
Pravilna raspodjela kod korištenja zaliha vode (ova praksa potiče klijanje štetnog bilja i njihovu veću produkciju sjemenja)	

moguće pravilnijih kako bi se izbjeglo paranje) u koje se sade biljke. Ovaj sistem je izvrstan za lubenice, cvjetajuće, kupus, krastavce, jagode, salatu, dinje, rajčice i tikve. Na kraju ciklusa plastični pokrov se mora ukloniti i teško se može ponovno upotrijebiti.

■ U posljednje vrijeme su se na tržištu pojavili ekološki pokrovi od celuloznog i škrabnog materijala, potpuno biorazgradive (u roku od 2-3 mjeseca od postavljanja). U odnosu na plastiku, bio-pokrovi imaju veliku mogućnost isparavanja, i na kraju produktivnog ciklusa, mogu se

Crni plastični pokrov osigurava potpuno pokrivanje da.



Na malim površinama i na onima koje se nalaze na oštrot padini, još se uvijek prakticira ručno čupanje korova.

34



oranjem ugraditi u zemlju, jer je zajamčena njihova stopostotna biorazgradivost, bez ikakvih štetnih posljedica. I bio-pokrovi jamče potpuno ograničavanje štetnog korova u lijehama.

Organicko gnojivo  
osigurava  
uravnoteženje tlo,  
dakle, manje  
"zagadeno"

## MEHANIČKI ZAHVATI



Oranje, grabljanje, kopanje, i ogrtanje, premještanjem zemlje direktno djeluje na uništavanje štetnih trava. Takvim obradivanjem se čupa štetni korov u zemlji i remeti staniše za ukorjenjivanje njihova sjemenja.

Ali, važno je djelovati na pravi način. Zemlja ne smije biti vlažna (korjenje štetnih biljaka bi moglo iskoristiti to stanje i ponovno ojačati) i radnja se mora izvršiti kad je sunčan dan (tako da se iščupani korov odmah osuši), a travurine koje treba ukloniti moraju imati ograničen razvoj (tek nekoliko listića). Osim toga, dobra priprema tla za

sijanje čini važan korak u kontroli štetnih biljaka, stvarajući optimalne uvjete za brzo djelovanje i za prvi razvoj kulture.

## UNIŠTAVANJE TOPLINOM

To je tehnika obrane od štetnih trava koja osigurava ograničavanje ili uništenje putem korištenja vatre ili topline koja je produkt izgaranja zapaljivih materijala. Mechanizam djelovanja uništavanja toplinom je onaj kuhanja spleta korova i efikasniji je što su štetne biljke manje (2-3 lista).

Za povrtarstvo je dostupna ručna oprema koja se može nositi na ledima ili montirana na tačke ili kolica. Njihova struktura vrlo je jednostavna, utoliko što su uglavnom sastavljene od jedne čelične boce koja sadrži (razdvojene) gorivo (gpl ili gas butan) i plamenika koji ispušta i kontrolira plamen (ili ispuštanje topline), kojim upravlja radnik. Plamenik je napravljen tehnikom koja omogućava proizvodnju topline u ograničenom prostoru, tako da se tijekom korištenja ne ošteći povrće. Riječ je o vrlo sigurnoj opremi, ne pretjerano skupoj, ekološkoj i vrlo učinkovitoj.

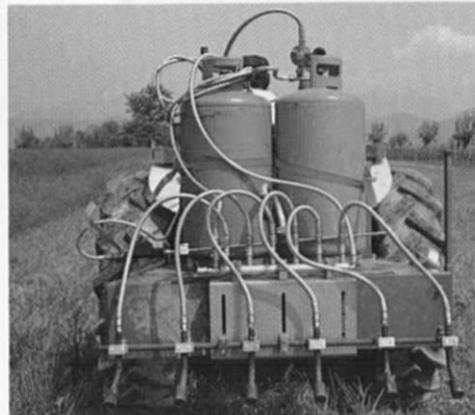
Uništavanje toplinom je tehnika koja se može koristiti samo kod kultura u redovima i kod povrća s užim lišćem, kako bi se izbjegle opekontine.



Oprema za uništavanje korova toplinom, za rad na malim površinama.



Danas je dostupna oprema za uništavanje korova toplinom prikladna za različite potrebe. Najmanje se mogu nositi na ledima, a neke se mogu instalirati na kolica, ili na traktore.



35



## BIOLOŠKA KONTROLA BOLESTI



Nije uvijek lako održavati biološki vrt. Treba biti vrlo sposoban uzgajivač, jer neki problemi kod uzgajanja, koji su lako rješivi kod konvencionalnog rada (kao ograničavanje fitopatije), mogu stvoriti prilično teške situacije, ako se primjenjuju agrobiološke tehnike. U granicama tehničkih mogućnosti, treba dakle raditi sve dok se predispozicije biljaka za odredene bolesti i napade parazita, svedu na minimum, a na direktnе zahvate treba misliti samo kao na krajnju soluciju u borbi s bolešću. Potrebno je, dakle, razviti pravu strategiju preventivne obrane i procjeniti razvoj kultura u njihovom globalnom kontekstu, pošto su bolesti i napadi parazita uvijek rezultat međudjelovanja unutarnjih karakteristika uzgajanih biljaka i onih ambijenta i prirodnih protivnika. Djelovati na preventivan način znači dakle poći od izbora podvrsta, sjemena, a zatim točno odmjeriti svaki pojedini tehnički čin, koji će se vršiti na lijehama i na biljci, kao pravilan čin preventivne obrane. Ako ne uspijete potpuno eliminirati pribegavanje direktnim zahvatima, bit će sigurno moguće barem smanjiti njihov broj i poboljšati kvalitetu korištenog proizvoda. To se može na kraju pretvoriti i u znatnu uštedu troškova i rada.

Što se tiče direktnе obrane, iznijet ćemo popis najčešćih i najviše korištenih proizvoda danas dostupnih vlasniku biološkog povrtnjaka, opisujući ukratko tehničke karakteristike. Ti proizvodi su podijeljeni na sredstva protiv parazita i sredstva protiv kriptogama, a svi su u skladu s važećim normativima koji se tiču agrobiološke proizvodnje.

Sa strane: od mnogih biljaka, među kojima su i papučice, mogu se naučiti aktivni prirodni principi korisni za borbu protiv kriptogama i parazita na biljkama koje uzgajamo.

## BORBA PROTIV PARAZITA

*"Smrt lastavica je život insekata"*

(narodna izreka)



Direktna borba je posljednje sredstvo kojem obradivač biološkog povrtnjaka pribjegava za obranu vlastitih kultura od insekata. Preventivna je obrana, dakle, puno važnija od one direktnе. Da bi se na minimum smanjila razina štetnosti napada inekata, bit će dobar lijek pospješivanje zdravog i snažnog razvoja biljke putem:

- primjenom rotacija kultura i zdržavanjem
- izborom otpornih podvrsta;
- uravnoteženim gnojenjem;
- vršenjem obrade u pravom trenutku

Štete od  
ličinke leptira.

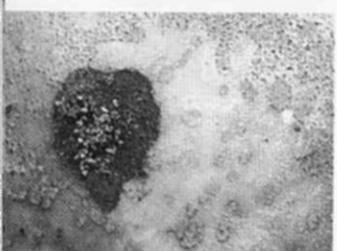
### OBRANA NA OTVORENOM POLJU

Uzgajanje na otvorenom znači međudjelovati s ambijentom bez kontrole njegovih meteoroloških manifestacija: vjetar, kiša, led, itd.

Obrana protiv parazita mora uzeti u obzir najprikladnija sredstva, tehnike i proizvode. Pružamo, u nastavku, kratki popis najvažnijih.

#### *BACILLUS THURINGIENSIS* var. Kurstaki (Btk)

Radi se o industrijskom preparatu bakterijskog porijekla, na bazi spora *B. thuringiensis*, koje se aktiviraju u kontaktu s ličinkama preko stotinjak vrsta leptira, uzrokujući im zbog začepljenja paralizu probavnog kanala i dakle, smrt. Njegovo djelovanje je strogo specifično. Potpuno je bezopasan za toplokrvne životinje, pčele i korisne insekte i nije fitotoksičan. Djelovanje Btk traje otprilike sedam dana, nakon toga se smanjuje.



*Bacillus thuringiensis* (lijevo, jedan dio bakterije) je aktivan protiv ličinki di notte, tortricidi vezila, moljaca, leptira kupusara

- Poprska se po biljkama prethodno rastopljena uvodi u količini naznačenoj na ambalaži. Za poboljšanje efikasnosti, kupovnom proizvodu dobro je dodati 1-2 kg šećera i izvršiti prskanje po većernjim satima. Proizvod se mora iskoristiti istog dana kad je pripremljen i djeluje, između ostalog, protiv moljaca, leptira kupusara, mamestre, štetnih leptira itd.

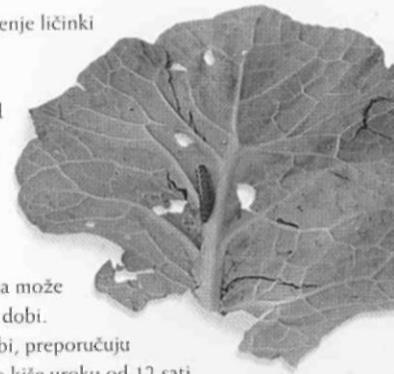


- Ne smije se miješati s formulatima alkalijske reakcije (bordoška juha, polisolfuri itd.) i s fungicidima na bazi bakra.

#### *BACILLUS THURINGIENSIS* var. Tenebrionis (Btt)

Varijanta prethodnog proizvoda, a djeluje na začepljenje ličinki krumpirove zlatice (također i rajčice i patlidžana).

Djelovanje insekticida se manifestira odmah nakon primjene: ličinke se prestaju hraniti i umiru u roku od 2-5 dana. Proizvod nije štetan za grabljivice i za druge entomofage, a također ni za pčele, sisavce, ribe i ptice.



- Raspoređuje se kasno poslijepodne i važno je osigurati dobru pokrivenost vegetacije. Prva primjena može se poklapati s maksimalnom prisutnošću ličinki prve dobi. Kod povećanih šteta i prisutnosti ličinki različite dobi, preporučuju se dva postupka u razmaku od 7-10 dana. Ako je bilo kiše u roku od 12 sati nakon postupka, ili je nakon primjene uslijedio period, makar i kratak, hladnoće, tijekom kojeg su se ličinke prestale hraniti, potrebno je ponovo rasporediti proizvod.

- Proizvod nije fitotoksičan i ne može se miješati sa formulatima alkalične reakcije i s fungicidima na bazi bakra.

*Bacillus thuringiensis*  
var. Kurstaki daje  
dobre rezultate  
protiv ličinki leptira  
kupusara.

Lijevo i dolje: gljiva (*Verticillium lecanii*)

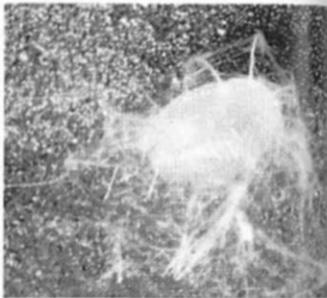
## GLJIVICE ENTOMOPARAZITI

Specifične su i djeluju trovanjem ličinki i odraslih insekata fitofaga. Komercijalni formulati su pripravci s: Beauveria bassiana protiv krumpirove zlatice, *B. brongniartii* protiv hrušta i drugih insekata koji žive pod zemljom,

40

*Vetricillium lecanii* protiv ušenaca, aleurodida i tripida; *Aschersonia aleyrodis* protiv aleurodida, ušenaca i tripida; *Metbanizium anisopliae* protiv ozziorrinči i drugih insekata koji žive pod zemljom; *Paccilomyces fumosoroseus* protiv aleurodida; *Arthrobotrys superba*, *A. regulans*, *A. oligospora*; *Hirudisella rhossiliensis*; *Paccilomyces lilacinus*; *Candelabrella musiformis* protiv nematoda galligeni.

Budući da su specifični, nisu opasni za čovjeka niti domaće životinje. Nisu fitotoksični.



## LITO T AMNII

Korištenje vapnenastih algi u poljoprivredi višestoljetna je uobičajena praksa među francuskim poljoprivrednicima iz Bretanje i Normandije, duž čijih obala je vrlo raširena *Lithothamnium calcareum*, crvena vapnenasta alga. Pravo antiparazitno djelovanje praha litotamnija, iskazuje se u stvaranju tanke opne od vapnenastih čestica, koja, kad dode pred usni aparat nekih insekata koji se hrane zelenim dijelovima biljke i onemogućava im hranjenje (doza: 3-5 kg/1000m<sup>2</sup>).

Izvjesna efikasnost pokazuje također protiv nekih kriptogamskih bolesti i protiv ušenaca.

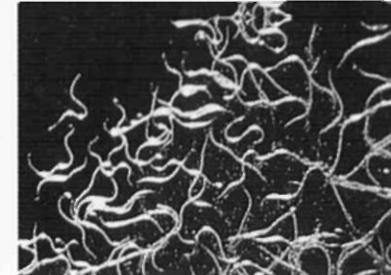
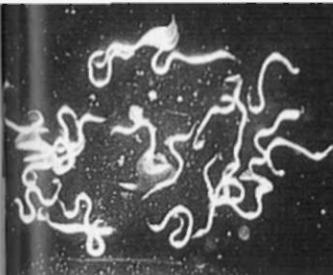


■ Fitoterapijski učinak brašna algi ne smije se precijeniti i ne smije se nikad pretjerati s upotrebotom litotamnija, jer bi prečesta upotreba mogla otežati disanje biljke, pogotovo kod zaštićene kulture.

## NEMATODI ENTOMO - PARAZITI

Nematodi su vrlo maleni višestanični organizmi jeguljastog oblika, prisutni u prirodi, koji često žive na teret životinja, biljaka, gljiva, algi, insekata itd.

Za razliku od litotamnija, koji ima plodonosan i antiparazitni učinak, smede alge se koriste samo kao gnojivo



Cilindrični crvi:  
*Steinernema  
feltiae* (lijevo) i  
*Heterorhabditis  
megidis* (desno)

41

Cilindrični crvi koji su zanimljivi za obranu, su oni koji napadaju isključivo insekte (tvrdokrilci, leptiri, dvokrilci).

Ti endoparaziti se kreću samostalno, i kad pronadu ličinku koju će napasti, ulaze u nju kroz usta, analni otvor ili samu epidermu. Oslobadaju zatim unutar domaćina simbiotske bakterije koje pripadaju rodu *Xenorhabdus* koje, budući da se brzo razmnožavaju, izazivaju smrt insekta zbog otrovanja unutar 24-40 sati.



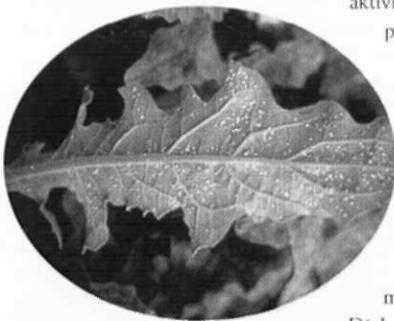
■ Nematodi entomoparaziti se uzgajaju u laboratoriju upakirani unutar spužvi. Imaju specifično djelovanje protiv ciljanih insekata. U prodaji se nalaze proizvodi na bazi roda *Steinernema*, specifičnih za kontrolu štetnih leptira, sciarida, zlatica, maggiolina i rovaca; područje biološke aktivnosti je 15-33 st. C, u uvjetima povišene vlage. Drugi proizvodi su konfekcionirani na bazi roda *Heterorhabditis*, koji djeluje protiv ličinaka nekih insekata koji žive pod zemljom, kao: ozziorrinico, hrušt, skočibuhu, sciardi i žišci. Phasmargabditis hermaphrodite ima naprotiv specifično djelovanje protiv puževa.

■ Za povrtnje kulture se općenito koristi oko 10 000 cilindričnih crva na biljku (jednako otprilike oko 5 cc di sospensione madre). Preparati protiv ličinki insekata zemljišta koriste se u količini od 1-2 nematoda na svaki metar kvadratni (jednako otprilike 50-100 cc di sospensione madre), ako se radi o otvorenom polju, i od 20 000 - 40 000 nematoda na linearni metar (jednako otprilike 10-20 cc di sospensione madre) ako se radi duž redova. Nematodi se distribuiraju po mogućnosti za hladnijih sati dana. Proizvod se ne smije miješati s drugim sredstvima za zaštitu bilja.

■ Neškodljivi su za čovjeka, domaće životinje, ptice, ribe, gliste, insekte pomagače; ne izazivaju fenomene otpora i nisu otrovni za biljke.

Bioinsektici na bazi nematoda entomoparazita.

**Ekstrakt neema**  
potiče uravnotežen  
razvoj povrtnih  
biljaka i poboljšava im  
otpornost na insekte  
biophage.



### NEEM (*Azadirachta indica*)

Stablo velikog razvoja (25-30 m visine) iz porodice marelica, porijeklom je iz Indije, ali je raširena također i u Australiji, po cijelom azijskom jugoistoku, u Africi i Americi. Iz sjemenja se izlučuju aktivne supstance koje su učinkovite protiv velikog broja insekata.

Štoviše, azadirachtin vrši grabežljivo djelovanje, istrebljivačko i sprječava rast insekata filofaga različite vrste. Dobro djeluje protiv 30-ak insekata, posebno protiv moljaca, ličinki tvrdokrilaca, minatori i žiška mahunarke.

Djeluje prvenstveno na začepljenje, iako se čini da pokazuje izvjesnu sistematsku pokretljivost. Ne pokazuje znatnu otrovnost prema korisnim insektima i oprasivačima.

■ Doza ovisi o formulatima i vrsti primjene (indikativno 2,5-5g/1000 m<sup>2</sup>). Priprema se sastoji od praška sjemenja ili tekućeg ekstrakta i koristi se vod za rastapanje.

### NIKOTIN (*Nicotiana tabacum*)

Radi se o sularičnici koja se uzgaja u cijelom svijetu posebno zbog proizvodnje duhana za pušenje, ali također i za pripremu nikotinskih soli koje se već desetljećima primjenjuju kao prirodni insekticidi. Nikotin je alkaloid prisutan u biljkama duhana u postotku koji se kreće od 2-6 % (kod podvrste *N. tabacum* Rustica, sadržaj se penje do 18%). Kod insekata izaziva asfiksiju, iako djelovanje kontaktom i unošenjem u usta nije zanemarivo. Smrtonosno djelovanje je ekstremno brzo: od 1 minute do 1 sata. Radi se o ne baš trajnom spoju, ali otrovnom za pčele, korisnu entomofaunu, ptice i sisavce. Zbog toga je bolje ograničiti njegovu upotrebu i koristiti ga samo prilikom zaista iznimnih napada.

■ Nikotin se prvenstveno primjenjuje za zaštitu biljke protiv ušenaca, aleurodida, tripida i tentredina. Preporučena doza je 150 g nikotina na svakih 100 l vode. To je preparat u prahu i koristi se protiv ušenaca, na poseban način, početkom vegetativnog ciklusa biljaka.

### KOPRIVA

(*Urtica dioica* i *U. urens*)

Fitostimulacijske i insekticidne osobine potječu uglavnom od sadržaja mravlje kiseline iritirajućih dlačica lišća. Preparati od koprive, bogati dušikom, željezom i drugim oligoelementima, koriste se za poticanje rasta biljaka i za obranu od parazita (ušenaca, crvenog pauka) prema kojima vrši grabežljivo i istrebljivačko djelovanje.

■ Doza je 10 kg svježe biljke (2 kg ako je osušena) na svakih 100 l vode. Za pripravu se koristi cijela biljka, osim korijena. Najbolje vrijeme za berbu je ono koje prethodi cvjetanju (početkom ljeta i u kolovozu).

### Prokuhanje ili natapano?

Da bi se iz biljaka izvukle aktivne supstance u fitoterapijske svrhe, mogu se koristiti različite metode pripreme. Kontejneri (spremnići) s kojima se radi ne smiju biti od pleksiglasa ili od metalnih materijala, već po mogućnosti od plastike, cementa, pečene gline ili drveta. Ako se zbog smanjenja mirisa izazvanih fermentacijom, pribjegava nekom pokrovu, on nikad ne smije biti hermetičan (bolje se odlučiti za mrežicu), jer je promjena zraka važan uvjet za dobar uspjeh pripreme.

■ **Prokuhanje.** Biljka (svježa ili suha) se stavlja u hladnu vodu na 24 sata, a zatim se lagano zagrijava pola sata. Kad se ohladi, rastopina se filtrira i prska po biljkama.

■ **Ekstrakt.** U ovom slučaju namakanje biljaka je duže i traje tri dana. Četvrtog dana se filtrira i vrši se tretman dobivenom tekućinom.

■ **Preljevanje.** Nakon što smo stavili biljke u spremnik, po njima se prelije kipuća voda. Zatim se ostavi da se hlađi i natapa 24 sata. Filtrira se i zatim se vrši tretman.

■ **Natapanje.** Proces je duži. Biljke se stave u spremnik pun hladne vode (ali ne sve do ruba) i ostave da se natapaju 1-2 tjedna, miješajući ih barem jednom dnevno. Filtrira se i vrši se tretman. Jasno je da, zbog ove duge pripreme, tretmani otopinama dobivenim natapanjem nisu nikad iscjeliteljskog djelovanja, već uglavnom preventivni i za osnaživanje. Općenito, otopine dobivene namakanjem moraju biti razrjeđene (1:10 - 1:20).

### Što se tiče korištenja:

- natapan od ~2 dana, koncentriran i rasporeden po lišću protiv ušenaca, tretman je efikasniji ako se izvrši u početnoj fazi napada parazita;
- natapan 4 dana, dodan uvarku preslice u omjeru 1: 1,5, preparat se koristi rastvoren u vodi do 20%, direktno na biljke, za obranu od ušenaca i crvenih paukova.

Dodavanjem 1 kg šećera na svakih 20 l vode i 1% neutralnog marsejskog sapuna, poboljšava se prianjanje i učinkovitost otopine u svrhu liječenja.

### PIRETIN

Dobiva se od glavica nekih vrsta biljaka iz porodice glavočika, koje pripadaju rodu *Chrysanthemum*, a rastu u tropskim krajevima. Glavice se

usitnjavaju u prah nakon sušenja, a piretin sadržan u njima djeluje uglavnom putem kontakta ili unošenja u usta, uzrokujući brzu paralizu insekta. Nema osobinu sistematičnosti, ali imaju jaku moć ubijanja. Vrlo je toksičan za fitoseide. U vrtlarstvu su djelotvorni protiv: ušenaca, muha, leptira kupusara, bemisije patlidžana, tingide, zlatice i mušice rajčice.

■ Buhača karakterizira niska toksičnost i ograničena trajnost (oko 48 sati).

Dodavanjem sapuna povećava se učinkovitost kod djelovanja na površinu lišća. Toksičnost buhača znatno raste dodavanjem male količine rotenona. Neprikladna je naprotiv mješavina s tvarima alkalične reakcije. Lagano je toksičan za korisne insekte, a otrovan za ribe, reptile i vodozemce. Može se nabaviti u tekućem obliku ili u prahu. Doza ovisi o formulatima i o vrstama primjene. Preporučljivo je vršiti tretmane u večernjim satima.

Buhač je efikasan  
lijek protiv svih vrsta  
ušenaca.



### KVASIJA (QUASSIA)

(*Quassia amara*)

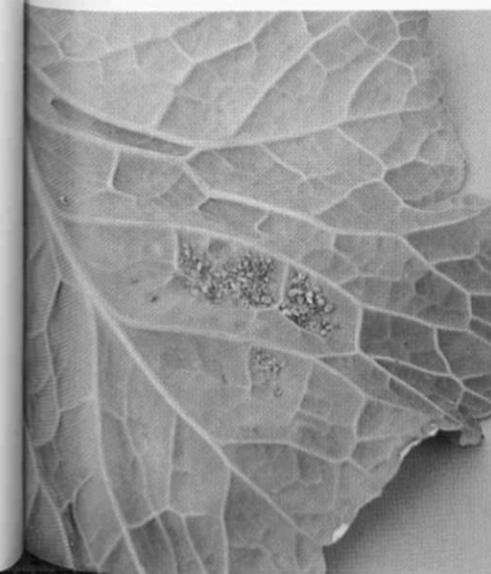
*Quassiu* čini aktivna supstanca insekticida izvučena iz drva kvasija, dobivenog od različitih vrsta stabala iz tropskih krajeva kao *Quassia amara*, *Picrosma excelsa* i *P. quassiodes*.

Kvasije djeluju putem kontakta i gutanja, a djelovanje im je slično onome buhača, ali manje prodorno, a osim tog kraće traju. Drvo kvasija koje se prodaju u obliku piljevine ili malih cilindričnih komada je bez mirisa, ali intenzivnog gorkog

okusa zbog prisutnosti *quassine*. Djeluje, među ostalim, protiv ušenaca, tisanoteri i tentredina. Manje otrovna od buhača, kvasija je bezopasna za čovjeka, domaće životinje, pčele i bubamare. Čini se da pokazuje u nekim slučajevima vrlo dugih natapanja i u visokim dozama korištenja, osobine fitotoksičnosti. Preparati na bazi kvasije ne smiju se koristiti na biljkama s plodovima ili jestivim lišćem: rastopina je ekstremno gorka.

■ Preporučena doza je 2 kg drva kvasije na svakih 100 l vode. Dodavanjem 2 kg marsejskog neutralnog sapuna ili 100 g ulja lana, poboljšat će se adhezivnost, trajnost i učinkovitost. Za njegovu pripremu, piljevinu se ostavi natapati 24 sata, a zatim se prokuhava oko 1 sat na umjerenoj vatri. Ako je proizvod u mikroniziranom prahu, jednostavno natapanje 1-2 dana je dovoljno i tada se može izostaviti prokuhanje.

Koristi se u preporučenim dozama, direktno na biljkama tijekom cijele sezone, uključujući i razdoblje cvjetanja.



## RO T E N O N

Izvlači se iz korijena nekih tropskih mahunarki (rod *Derris*, *Laubocarpus*, *Tephrosia* itd.). Djeluje energično putem kontakta i slabije putem gutanja, sporije, ali energičnije od buhača, u odnosu na kojeg ima i veću trajnost. Rotenon je slabo topiv u vodi i ima određeno citotropsko djelovanje (premjesti, dakle, unutrašnjost stanice lišća i plodova). Djelotvoran je protiv ušenaca, zlatice, leptira kuplesara, muha, buhača, tripida i štetnih leptira. Otvorniji je od buhača za korisne insekte i sporije se razgrađuje u vodi, zbog čega može biti opasan za ribe.

■ Preporučljivo je izvršiti tretman prema predvečerju kako bi se izbjeglo trovanje pčela i drugih korisnih insekata, jer je nakon 10-12 sati njegova otrovnost znatno smanjena. Ipak, nije otrovan za čovjeka i toplokrvne životinje i nije fitotoksičan. Produljena primjena može štetiti glistama u zemlji. Preporučljiva doza je 10-20 g aktivne supstance na svakih 100 l vode za topive proizvode i 10-20 g/ 1000m<sup>2</sup> za proizvode u prahu. Preparat se sastoji od topivog praška ili je tekućeg oblika. Ne koristi se u mješavinama s alkalinskim formulatima, jer oni olakšavaju dekompoziciju, ponajprije za topive preparate. Naprotiv, učinkoviti su uljni spojevi (biljni ili mineralni), jer, osim bolje distribucije po dijelovima biljke, mogu pospješiti prodiranje aktivnog sastojka u insektu. Izvrstan insekticidni učinak imaju mješavine rotenona s piretrinom.

## S A P U N

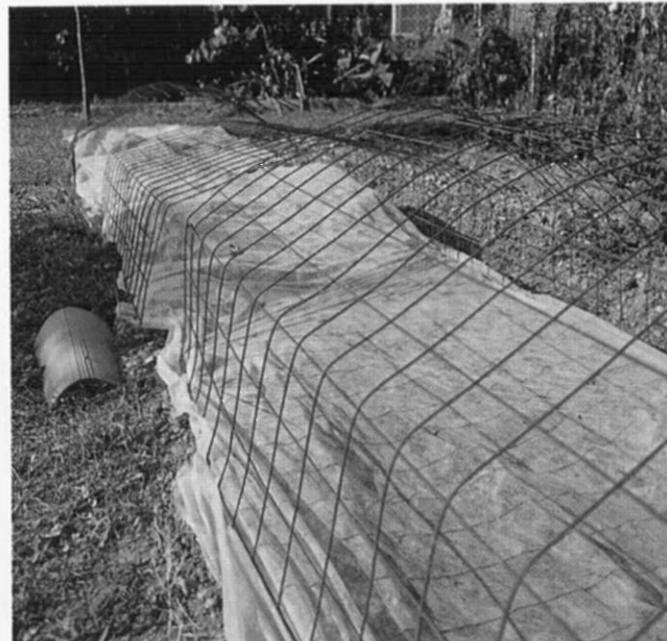
Neutralni marsejski sapun je kalijev sapun ili tekući sapun kalija, dobiven saponifikacijom (pretvaranjem u sapun) biljnih ulja, izvučenih iz sjemenki nekih biljaka (repica, sunčokret, soja itd.) pomoću kalijevog karbonata. Povezan s insekticidima, vrši funkciju namakanja i adhezije, pospješujući širenje i trajnost raspoređenih aktivnih prirodnih supstanci. Vrši također insekticidno djelovanje putem kontakta, oštećujući voštanu epidermu nekih insekata. mekšeg pokrova - aleurodidi, ušenci, tripidi - i ispirući mediljku ušenaca i drugih insekata koji sišu.

■ Može se primjeniti u dozi do 300 g/hl vode zajedno s buhačem i rotenonom za kontrolu ušenaca, ili protiv lisnih osa, zajedno s kvasijom. Kad se koristi sam protiv ušenaca, doziranje se mora povećati do 1000 g po

hektolitru. Kalijev sapun, podsjećamo, ne smije se miješati s proizvodima koji sadrže bakar. Količina proizvoda za korištenje mora biti proporcionalna intenzitetu napada s kojim se mora nositi, ali se obujam vode uvek mora povećavati u skladu s jačinom napada, kako bi se osigurao učinak pranja i pokrivanja, jer se djeluje skoro isključivo kontaktom.. U prodaji se skoro uvek nalazi u tekućem obliku i može se miješati s vodom. Radi se o biorazgradivom proizvodu koji nije fitotoksičan, ali je otrovan za pčele i vodene organizme u nekim tekućim formulatima u prodaji.

## LAGANI POKROV

U posljednje vrijeme na tržištu su se pojavili novi plastični materijali koji su se pokazali vrlo korisnima, čak i u fizičkoj obrani od nekih insekata. Radi se o takozvanim laganim pokrovima i spletenim mrežama ( s okcima promjenjive veličine, između 1 i 2 mm)



Lagani pokrov  
predstavlja  
funkcionalnu fizičku  
barijeru od napada  
insekata.

Spomenuti materijali su napravljeni uglavnom od vlakana polipropilena ili poliestera učvršćenih termički ili ekstruzijom, u nekim slučajevima im se dodaju vlakna poliamida. Njihove osobine su da su lagani i propusni za zrak i vodu.

Korištenje laganih pokrova osim vršenja funkcije poluojačanja (prerani ili zakašnjeli uzgoj od 7-10 dana), može služiti kao zaštita od djelovanja parazita i malih šumskih životinja (efekt mreže protiv komaraca).

Na primjer, korištenje ovih prianjujućih pokrova za obranu protiv ušenaca, može dati pozitivne rezultate smanjenjem broja napadnutih biljaka od 25-48% i rast produktivnosti od 30-45%. Pokrovi mogu zato biti djelotvorno sredstvo kontrole različitih patogena povrtnica: ušenaca, tripida, buhača, muha, moljaca, leptira kupusara itd.

■ Kulture koje se štite moraju biti pokrivene odmah nakon sijanja ili presadijanja, i, naravno, dok još nije počeo napad štetnočina. Prije svake radnje, pokrovi se uklanjaju i ponovno postavljaju nakon obavljenih radnji.

Pokrivanje laganim pokrovom mora uvek biti pažljivo, kao bi se izbjeglo ostavljanje nekih kultura izvan pokriva, gdje su laka meta za napad.



## OBRANA UTUNELU I U STAKLENIKU

Osim tehnika izloženih u prethodnom poglavju, za obranu povrća uzgajanog u zaštićenom ambijentu, može se pribjeći drugim dvjema tehnikama, opisanim u nastavku.

### PUŠTANJE INSEKATA I MOLJACA

Najraširenija tehnika biološke obrane je ona koja se temelji na umjetnom unošenju insekata grabežljivaca ili parazita patogena koje želimo uništiti u poljoprivredni ambijent, takvi patogeni zovu se entomofagi.

### Najčešće korišteni entomofagi

■ *Aphidoletes aphidimyza*, *Harmonia axyridis*, *Aphidius colemani*, *Lsioblebus testaceipes* i *Chrysoperla carnea*, za obranu od ušenaca.



*Aphidoletes aphidimyza*



*Chrysoperla carnea*

■ *Podisus mesuloventris* za kontrolu leptira *Spodoptera exigua* na paprici.

■ Fitoseidi (*Amblyseius cucumeris*, *A. degenerans*, *A. borkeri*, *A. andersoni*) i *Orius* za kontrolu tripida.

■ *Pytoseiulus persimilis* za obranu od crvenog pauka (*Tetranychus urticae*).

■ *Decanusa sibirica* i *Diglyphus isaea* za kontrolu uništitelja lisca.

■ *Eduvum putteri* za obranu krumpira od zlatice (*Leptinotarsa decemlineata*).

■ *Encarsia formosa*, *Eretmocerus mundus* i neki miridi za kontrolu bijelih muha (*Trialeurodes vaporariorum* i *Bemisia tabaci*)



*Amblyseius cucumeris*



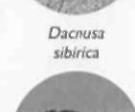
*Pytoseiulus persimilis*



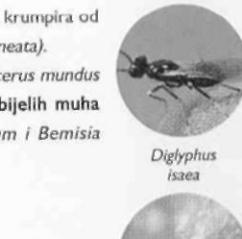
*Decanusa sibirica*



*Diglyphus isaea*



*Encarsia formosa*



*Eretmocerus mundus*



Distribucija  
grabežljivih insekata  
po paprići uzgajanoj  
u stakleniku

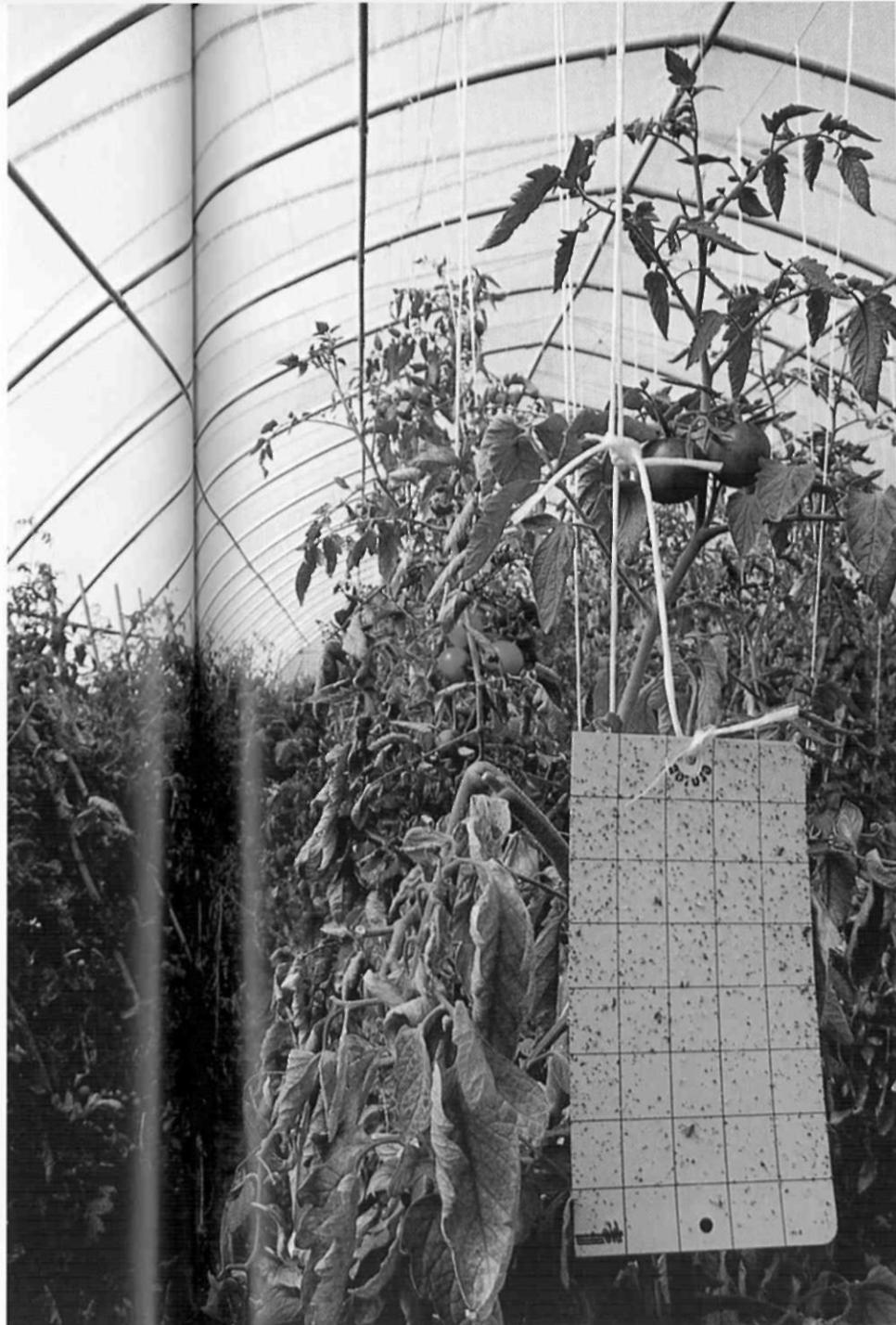
Insekti i grabežljivi moljci, uzgajani u "bio-tvornicama" i komercijalizirani također u Italiji, usmjereni su samo na svoj plijen, ne oštećuju kulture jer su "mesožderi", bezopasni su za čovjeka i druge prirodne organizme, ne stvaraju otpor kod uhvaćenih insekata i ne multipliciraju se previše u ambijentu, jer je njihov razvoj usko povezan s onom plijena. Naravno, idealni uvjeti za primjenu biološke obrane uz pomoć entomofaga su oni ograničenih ambijenata (staklenika i tunela).

#### KROMOTROPSKE ZAMKE

To su trake u boji, malih dimenzija i različitih oblika, napravljene od nepromočivog materijala i pokrivene ljepilom, koje funkcionišu na temelju privlačne moći nekih boja za fitofage.

■ Mogu biti vrijedan sistem za procjenu, brojanjem uhvaćenih odraslih insekata (7 zamki na 1000 m<sup>2</sup> staklenika), tako da možemo odrediti najpovoljniji trenutak za intervenciju. Za korištenje u svrhu uništavanja patogena (masovno hvatanje), gustoća zamka se mora povećati (do 7 zamki na 50 m<sup>2</sup> staklenika). Kad je zamka potpuno prekrivena uhvaćenim insektima, zamijeni se.

■ Žute kromotropske zamke koriste se posebno za hvatanje bijele muhe (*Aleurothrixus floccosus*), ali također i ušenaca, dvokrilaca i opnokrilaca; one modre su prikladne za hvatanje tripida.



Kromotropske zamke na zaštićenoj kulturi rajčice. U slučaju napada grabežljivih insekata, moraju prije biti uklonjene

## OBRANA OD KRIPTOGAMA

*"Ne palite kuću da bi je očistili od buha"*

(narodna izreka)

52



**K**ao za insekte, također i za kontrolu napada parazitskih gljiva na biljke, prva i najbolja obrana kod biološkog uzgoja je ona preventivna. Kako bi se na minimum smanjila opasnost od kriptogenih infekcija i smanjila njihova učestalost, potrebno je, prije svega, pospješiti zdrav i snažan razvoj putem:

- rotacije kultura
- izbora podvrsta otpornih na glavne bolesti
- uravnotežene fertilizacije
- pravodobnog izvršenja radova
- pravilnog razmaka između sijanja i presadivanja
- dobre distribucije vode za zalijevanje

Crveni luk  
(*Allium cepa*).

U slučaju infekcije mogu se koristiti proizvodi navedeni u nastavku.



### BIJELI LUK (*Allium sativum*)

### I CRVENI LUK (*A. cepa*)

Njihovo antiparazitno djelovanje povezano je prije svega s povиšenim sadržajem antibiotičke tvari (*allicina*) i sumpornih organskih spojeva (eterična ulja). Vodenasti ekstrakt može držati pod kontrolom peronosporu i cladosporiozu krastavca, kao i antraknoze i bakterioze graha.

Preporučena doza je 750 g gomolja isjeckanih u 100 l vode, ili 5 kg svježe biljke (2 kg ako je osušena).

Priprema se s gomoljima i lišćem.

Što se tiče pripreme, moguće su dvije vrste rastvaranja:

- *nalijevanje*: bez rastapanja se direktno primjenjuje na biljke ili tlo
- *natapanje*: distribuira se nerazrijedeno direktno na biljke protiv muha mrkve, tijekom izlaženja iz čahure



### BAKTERIJE ANTAGONISTI

Radi se o biološkim baktericidima, normalno prisutnim u prirodi (ponajprije u tlu), čije su osobine takve da mogu interferirati s razvojem patogena.

Dobar antagonist obično uspijeva smanjiti infekciju za 60-70% i ponekad je u stanju poboljšati spremnost biljke.

Radi se o proizvodima koji nisu štetni za korisne insekte i nisu fitotoksični.

■ **STREPTOMYCES GRISEOVIRIDIS** kontrolira razvoj *Fusarium spp.*, *Atemaria brassicola*, *Phomopsis spp.*, *Botrytis spp.*, *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*. Može se koristiti kao suhi postupak za sjemenje, ili primijenjen otopljen u vodi za obradu putem prskanja i natapanja. Isti postupak se slijedi i za distribuciju *Bacillus subtilis*, djelotvoran protiv *Rhizoctonia solani* i različitih vrsta *Fusarium*, *Aleuria*, *Sclerotinia* i *Verticillium*.

■ **PSEUDOMONAS CHLOROAPHIS** je djelotvoran protiv različitih sjemenih patogena: *Drechslera graminea*, *D. teres*, *D. avenae*, *Tilletia caries*, *Ustilago avenae*, *U. hordei*, *Microdochium nivale* i drugih fusariosi.

### BENTONIT

U prodaji se nalazi u obliku finog praška sivo-zelene boje, sastavljenog od mješavine glinastih minerala kao što su montmorilonit (50%), ilit (15-20%) i kaolinit (5-10%). Znatna sposobnost upijanja i napuhavanja (do

53

osam puta vlastite težine), uz znatnu adhezivnost, čine ga idealnim sredstvom za povećanje trajnosti i učinkovitosti raznih preparata protiv parazita, koji se koriste u agroekologiji. Ipak, treba izbjegavati združivanje bentonita u postupcima na bazi biljnih insekticida, kao što je buhača, jer mu drastično smanjuje učinkovitost. Također, korištene doze moraju biti pravilne, jer kad se osuši, bentonit može upiti vodu preostalu na površini lišća, izazivajući neželjeni učinak dehidratizacije.

Preporučljivo je potopiti bentonit u vodu nekoliko dana prije primjene, a doza za hektolitar varira od 2-4 kg.

Distribucija bentonita po grahu sačuvanom za sjemenje, štiti sjemenje od napada ušiju.

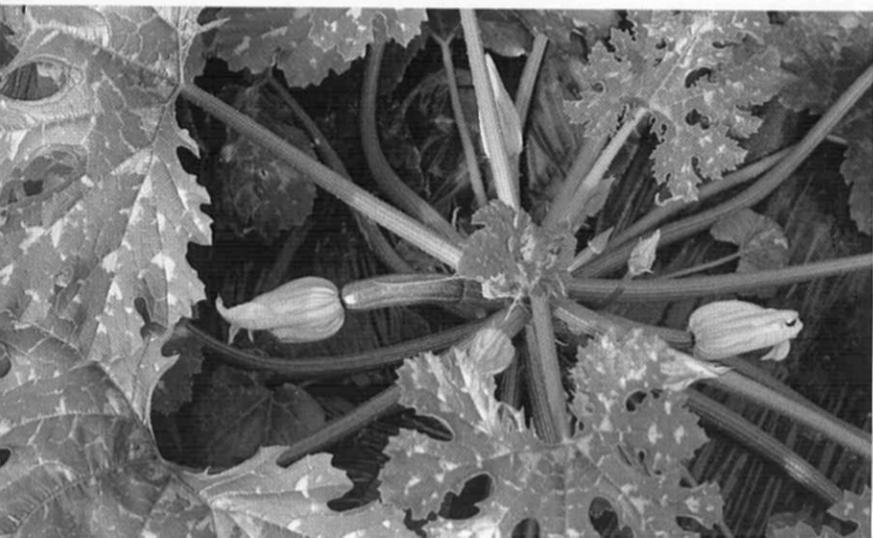
#### SODA BIKARBONA

Koristi se uglavnom za čišćenje u domaćinstvu, soda bikarbona je pokazala sposobnost kontrole nekih gljivičnih bolesti, posebno mača. Pod tim se prije svega misli na akcije sprječavanja razvoja ifa gljivica patogena koji posebno napada bundevnjače. Može biti djelotvorna alternativa upotrebi sumpora.

Distribuira se u kombinaciji s korisnim pomagačima kao što je sumpor, esencijalna i mineralna ulja. Doze za primjenu su od 400-500g/hl vode plus 1% po litri vode pomočnika (mineralno ulje). Tretmani se, u razdoblju infekcije, mogu vršiti tjednim ritmom. Najveći pomak se postiže djelujući preventivno.

Primjer tikvice  
(*Erysiphe cichoracearum*).

Zbog infekcije  
potrebno je  
intervenirati sodom  
bikarbonom.



Preslica se razlikuje od srodnih vrsta po izgledu kore koja obavlja stabiliku u blizini članaka; fino utisnuta i kraća od prvog članka grana.



#### PRESLICA (*Equisetum arvense*)

Povišen sadržaj silicijevog dioksida (17% pepela) i sumpornih soli, čini ovu biljku korisnim pomoćnikom u obrani biljaka od gljivičnih bolesti, jer jača površinski sloj lišća.

Preporučena doza je 10 kg svježe biljke (1,5 kg osušene) u 100 l vode. Za pripremu se koriste samo ljetni izdanci.

■ Što se tiče njenog korištenja, moguće su dvije solucije:

- uvarak, razrđeden u vodi u omjeru 1:5, poškropljen po tlu ili biljkama protiv kriptogamskih bolesti (dodatak natrijevog silikata od 0,5-1 mu povećava učinkovitost i trajnost);
- natapano, rastvoreno u vodi u omjeru 1:5, direktno po biljci (dodavanjem natopljene koprive i kalijeva sapuna u pasti do oko 0,3 % mu povećava učinkovitost)

## GLJIVE ANTAGONISTI

U određenim ambijentalnim uvjetima imaju sposobnost zaustavljanja, jednostavno svojom prisutnošću, razvoj infekcija na razini tla i/ili sustava lišća, posjećujući općenito stanje zdravlja biljke. Selektivne su, ne štete korisnoj entomofauni i nisu fitotoksični.

56

### ■ Formulati u prodaju su pripremljeni s:

- TRICHODERMA HARZIANUM, T. VIRIDE, T. HAMATUM, PENICILLIUM spp., GLIOCLADIUM spp. i ASPERCILLUS spp. koji se koriste protiv razvoja Phytophthora spp., Sclerotinia spp., Pytiu spp., Fusarium spp., Verticillium spp., Rhizoctonia spp. i Botrytis cinerea;
- STREPTOMYCES GRISEOVIRIDIS protiv razvoja Fusarium oxysporum i Alternaria spp.;
- AMPELOMYCES QUISQUALIS protiv razvoja mača iz porodice Erysiphaceae;
- BACILLUS LICHENIFORMIS protiv razvoja Botrytis spp., Taphrina deformans i Bremia spp.

## BAKRENI OKSIKOLRID

Na tržištu se mogu naći dvije vrste: oksiklorid od bakra i kalcija, bržeg djelovanja i oksiklorid *tetramicita*, koji naprotiv, pokazuje veću trajnost. Oksikloridi (neutralne reakcije), vršeći djelovanje fungicida slično onome bordoške juhe, razlikuje se od ove samo po većoj brzini djelovanja i smanjenoj fitotoksičnosti. Koristi se protiv peronospore, rde, septoriore, antrakoze, alternariosi, cladosporioze, cercosporioze i raznih drugih gljivičnih bolesti. Blago su toksični za pčele i neke korisne insekte.



## KALIJEV HIPERMANGAN

Kemijski spoj vrlo oksidirajući, koji ima skoro istu upotrebu kao sumpor i stoga je, dakle posebno učinkovit protiv mača. Korištenje kalijevog hipermangana je preporučljivo na biljkama koje ne podnose sumpor (na primjer bundevnjače), kad sumpor ne može djelovati jer je temperatura preniska (10-15 °C) ili kad se želi izbjegći prskanje povrća koje skoro dozrijeva. Ali, povećane koncentracije mogu uzrokovati pojavljivanje mrlja na tretiranim proizvodima, ili biti fitotoksični.

■ Hipermangan je, u trenutku kupnje u obliku metalno-crnog, vrlo teškog praha. Najprikladnija doza je 120 g/hl vode; za povećanje prijanjanja dobro je dodati vapno do 3 kg/hl ili ujediniti hipermangan s bordoškom juhom (kad je potrebna polivalentna akcija). Njegovo ljekovito djelovanje se očituje skoro trenutno, i stoga se distribuira u svrhu liječenja, a ne prevencije. Ne smije se miješati s organskim fitoterapicima, jer ih uništava. Vrlo je korozivan proizvod.

## BORDOŠKA JUHA

Ovaj bakreni spoj karakterizira dobra adhezivnost, ali iskazuje fitotoksično djelovanje na jače napadnutu vegetaciju od oksiklorida. Njegovo je korištenje posebno rašireno u primjeni protiv brojnih kriptogamskih bolesti među kojima su peronospora, antrakoza, alternarioza itd. Blago je toksičan za pčele.

## PROPOLIS

Propolis potječe od prirodno smolaste, gumaste i voštane tvari, koja prekriva cvjetna populjke, biljne vrhove i neka područja kore brojnih biljaka. Pčele se brinu za prikupljanje ove tvari, koju zatim razrađuju svojim žljezdanim sekretom i

57

lučenjem pljuvačke, kako bi ih usmjerila mnogobrojnim primjenama unutar košnice. Od brojnih spojeva prisutnih u propolisu, posebno su važne tvari fenolske prirode, koje obuhvaćaju grupu polifenola ili falvonoida. Ispitivanje koja su dosad izvedena, kako bi se utvrdila efikasnost propolisa protiv parazitskih bolesti biljaka, dala su proturječne rezultate, koji nisu konačni i pridonose upotrebi propolisa više kao dobrog fitostimulansa i koformulanta koji djeluje s drugim sredstvima, nego kao samostalnog lijeka.. Najbolji rezultati dobiveni na otvorenom polju su oni koji se odnose na obranu bundevnjača od gljivica. Iskazano djelovanje u uglavnom preventivnog tipa, a kao liječenje samo ako tretman počinje u prvoj fazi napada parazita.

■ Doza varira ovisno o formulatu, kulturi po kojoj se treba rasporediti i kriptogamima protiv kojih se bori. Što se tiče pripreme, u povrtarstvu je rašireno korištenje rastopljene tvari u hidroalkoholu, vodi ili alkoholu. Primjenjuje se direktno na biljkama, prvo rastvoren u vodi. Mješavina vode i alkohola može se primijeniti kao dodatak proizvodu na bazi močivog sumpora i bakra

Konstantna prisutnost vrtdara među lijehama, omogućava vršenje preventivne dijagnoze parazitnih i kriptogamskih infekcija.



Neke od najopasnijih bakterijskih i gljivičnih bolesti za patidžane mogu se prevladati praksom solarizacije.

### SOLARIZACIJA

Sastoјi se od spore pasterizacije površinskih slojeva zemlje, a temelji se na uzimanju sunčane energije putem plastičnog filma, prozirnog materijala prostrog po prethodno namočenoj zemlji. Ovaj proces, ako je dobro izведен, omogućava drastično smanjenje patogena prisutnih u površinskim slojevima zemlje (25-30 cm) i, uz to, sve do korijena.

Produciranje visokih temperatura (35-45 °C) nekoliko dana izaziva strogu selekciju mikroorganizama prisutnih u prvim slojevima zemlje, onima gdje se u najvećoj mjeri nalaze sustavi korijena najraširenijih vrtnih biljaka. Temperature dostignute solarizacijom dovode do spore smrti termolabilnih agensa i uzrokuju slabljenje onih otpornih, dok nadziru antagoniste i najotpornije na toplinu. U komplikiranoj biološkoj ravnoteži zemlje se tako stvara povoljna promjena za korisne mikroorganizme, koji osim što integriraju fizičko djelovanje topline protiv oslabljenih patogena, ograničavaju rast i aktivnost onih koji su preživjeli postupak.

■ Ovom se tehnikom mogu kontrolirati ovi patogeni: *Pyrenopeziza lycopersici* (korijen plutnjaka), *Verticillium dahliae* (*tracheoverticillozi*), *Sclerotinia minor* (truljenje ovratnika), *Sclerotinia* spp. (truljenje), *Fusarium oxysporum* (*fusansosi*), *Rhizoctonia solani* (*rizottoniosi*), *Botrytis cinerea* (*botritis ili siva pljesan*).

■ • Da bi se iskoristili pozitivni efekti solarizacije (ili toplog pokrova) u južnim krajevima se prakticira u najtopljam mjesecima godine (srpanj-kolovozi); u sjevernim krajevima također ljeti i to po mogućnosti u zaštićenom prostoru koji pridonosi očuvanju temperature tla što višom. Plastični film za privremeno pokrivanje tla je obično vrlo tanak (0,01-0,005 mm). Može se koristiti film na bazi polietilena (PE), acetat polivinila (EVA), ili polivinil klorida (PVC, iako ovaj posljednji i materijali s duplim pokrovom s meduprostorom osiguravaju bolji termički efekt. Teren kojeg treba solarizirati prvo se očisti od vegetacije, zatim opere i dobro pripremi, nakon toga se prelazi na bogato natapanje, a



zatim se prostire plastični materijal po cijeloj površini, stavljajući mu rubove u zemlju, tako da bude stabilan. Teren se ostavi pokriven najmanje 4 tjedna (bolje 6-8), zatim se platno ukloni i proslijedi se sa sijanjem ili presadijanjem, pazeci da ne minimum svedemo prevrtanje zemlje. U slučaju da se radi u stakleniku, dobri rezultati se postižu već poslije pokrivanja od 30-35 dana.

#### SUMPORI

Sumpor je prirođeni mineral koji, u čistom stanju, stvara žute kristale, koji se vade iz zemlje i obraduju za proizvodnju prašaka različite finoće. Već nekoliko desetljeća sumpor se koristi za borbu protiv mača biljaka. Vrši dehidrirajuće djelovanje na micelije gljiva, i usmrćuje ih. Klasični proizvodi na bazi sumpora su otrovni za *trikograme* (vrlo otrovno) i *crisope* i *fitoseide* (manje otrovan). Nisu otrovni za pčele.

■ Fungicidna moć sumpora varira ovisno o temperaturi, količini vlage u zraku i dimenzijama njegovih čestica. Sumpor počinje biti aktivan od 10-18°C, ovisno o finoći praha, do 40 °C, a njegovo djelovanje opada s rastom relativne vlage. Treba ipak uzeti u obzir da na vrlo visokim temperaturama, postupci na bazi sumpora mogu biti toksični za mnoge biljke i stoga je, prije svega ljeti, preporučljivo vršiti intervencije u hladnjim satima dana i zamijeniti sumpor kalijevim hipermanganom. Na tržištu se sumpori nalaze bilo za prašinaste postupke (sirovi, sublimirani ili rafinirani, prozračeni, aktivirani, pobakreni), bilo za tekuće postupke ili nakvašeni sumpori (obični namoćeni, mikronizirani, koloidni, bentonici.)

Različiti nazivi pokazuju različitu polverizaciju i eventualne dodatke pomoćnih tvari. *Siropi* sumpori imaju nisku cijenu i dobro prijajuju; oni *aktivirani* dobro upijaju sunčeve zrake i stoga se mogu koristiti u razdobljima s niskim temperaturama. *Koloidni* se smatraju najaktivnijima i kao posljedica toga, također i s najvećim "rizikom" fitotoksičnosti.

Prirodan ambijent  
raznolik i  
uravnotežen je život i  
sklonište mnogim  
suparnicima  
parazitima vrtnih  
kultura



**ANTAGONIST** Insekt, gljiva ili bakterija koja se hrani insektima štetnim za poljoprivredne kulture

**BIO STIMULANT** Tvar koja potiče život zemlje ili biljke, poboljšavajući im životne funkcije

**BRANANJE** Lagano obradivanje tla koje se vrši radi uređivanja i kontrole korova kod kultura u redovima

**CITOTROPIK** Proizvod koji ulazi unutar stanica lišća i plodova biljke

**ČUPANJE KOROVA** Konačna radnja uklanjanja štetnog korova

**EKOSISTEM** Zajednica organizama koji u njemu djeluju međusobno, unutar neživog ambijenta

**ENTOMOFAG** Organizam koji se hrani insektima

**GNOJILIŠTE** Otvoreno mjesto gdje se odlažu sve organske tvari s posjeda, koje se zatim puštaju da dozriju kako bi bile iskorištene kao fertilizanti za uzgoj biljaka.

**ISPRAVLJAČI** Sve prirodne ili sintetičke supstance, mineralne ili organske, sposobne za mijenjanje i popravljanje osobina i kemijskih, fizičkih, bioloških i mehaničkih karakteristika terena.

**KOMPONENTER** Poseban spremnik namijenjen aerobnoj fermentaciji organske tvari

**KOREKTIV** Tvar prvenstveno namijenjena ispravljanju pH tla

**KRIPTOGAMA** Gljivična bolest biljaka

**PLIJEVLJENJE** Površinsko obradivanje terena za pripremu svijanja kultura u redovima

**RIZOFERA** Područje u kojem se odvijaju biokemijske razmjene između korijenja i tla.

**UPIJANJE** Kompletno natapanje, do zasićenosti, zemljišta i crnice.

**ZGRITANJE** Obradivanje kojim se prethodno oblikujući male, plitke brazde u zemlji, stavljaju zemlja na površinsko korijenje i ovratnik kultura u redovima.

AA.VV., *Il controllo delle infestanti in orticoltura biologica*, FiBL-AIAB, Aosta 2000

AA.VV., *Controllo delle malattie e dei fitofagi in orticoltura biologica*, FiBL-AIAB, Aosta 2000

AA.VV., *Orto e frutteto biologico*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 1998

BELFIORI D., *L'orto biologico a scuola*, Regione Marche, Ancona 1998

CAVALLI C., *Orto & ortaggi*, Mariotti, Milano 1992

DEL FABRO A., *Antiparassitari naturali per l'orto, il frutteto e il giardino*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 2000

DEL FABRO A., *Biologico cos'è*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 2000

DEL FABRO A., *Fertilizzanti naturali per l'orto, il frutteto e il giardino*, Gaia libri & cose, San Bonifacio (Verona) 2001

DEL FABRO A. (a cura di), *Malattie e parassiti dell'orto*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 1993

GABRIEL I., *Come nasce l'orto biologico*, Giunti, Firenze 1988

HOWARD M., *L'orto secondo natura*, Editrice Desertina, Disentis/Mustér (Svizzera) 1980

KREUTER M.L., *Il grande libro dell'orto biologico*, Giunti, Firenze 1988

NERI M. (a cura di), *Coltivare l'orto in modo sano e naturale*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 2001

PERRONE A., *Coltivare l'orto con metodi naturali*, Musumeci Editore, Aosta 1988

TELLARINI S., *Introduzione alle colture orticole biologiche*, Distilleria, Forlì 1998

THOREZ J.P., *Manuale di orticoltura biologica*, Aam-Terra Nuova, Firenze 1988

TRINGALE M., *L'orto biologico*, Demetra, Colognola ai Colli (Verona) 1990

VON HEYNITZ K., MERCKENS G., *L'orto biodinamico*, Editrice Antroposofica, Milano 1983