

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Kaja POHAR

**PRIMERJAVA FRANCOSKEGA IN
KONVENCIONALNEGA NAČINA PRIDELAVE
KROMPIRJA (*Solanum tuberosum* L.)**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Kaja POHAR

**PRIMERJAVA FRANCOŠKEGA IN KONVENCIONALNEGA
NAČINA PRIDELAVE KROMPIRJA (*Solanum tuberosum* L.)**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**COMPARISON FRENCH AND CONVENTIONALLY CULTIVATED
POTATO (*Solanum tuberosum* L.)**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija agronomije in hortikulture. Opravljeno je bilo na Katedri za poljedelstvo in sonaravno kmetijstvo, Oddelek za agronomijo, Biotehniška Univerza v Ljubljani. Poljski poskus je bil izveden leta 2009 na biološko-dinamični kmetiji Videmšek na Dobu pri Domžalah.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je dne 30. junija 2008 odobrila naslov diplomskega dela: Pridelovanje krompirja (*Solanum tuberosum* L.) na francoski način v primerjavi s konvencionalnim načinom pridelovanja in za mentorja imenovala prof. dr. Antona TAJNŠKA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Ivan KREFT
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. Dr. Anton TAJNŠEK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Članica: doc. dr. Nina KACJAN MARŠIĆ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Kaja POHAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Vs
- DK UDK 635.21:631.51(043.2)
- KG krompir / francoski način pridelave / konvencionalni način pridelave/ biodinamika
- KK AGRIS F01
- AV POHAR Kaja
- SA TAJNŠEK Anton (mentor)
- KZ SI - 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- LI 2010
- IN PRIMERJAVA FRANCOŠKEGA IN KONVENCIONALNEGA NAČINA
PRIDELAVE KROMPIRJA (*Solanum tuberosum* L.)
- TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
- OP VIII, 35 str., 3 pregl., 14 sl., 29 vir.
- IJ sl
- JI sl / en
- AI V letu 2009 smo na Dobu pri Domžalah na biološko-dinamični kmetiji Videmšek oziroma Pri Cajhnu izvedli poljski poskus z, v Sloveniji manj znano, metodo pridelovanja krompirja. Na celotno poskusno površino, velikosti 100 m², ki je bila razdeljena na štiri dele, smo 9. maja, posadili semenske gomolje krompirja sorte 'White lady' v vrstni razdalji 0,27 m ter medvrstni razdalji 0,60 m. Poskus smo izvedli v dveh ponovitvah. Dve ponovitveni parceli sta bili namenjeni francoskemu ekološkemu načinu pridelave, slednji dve parceli pa konvencionalnemu ekološkemu načinu pridelave. Pri francosko ekološkem načinu pridelave smo gomolje položili na zemljo ter nanje poveznili plast slame, debele 0,3 m ter jo prekrili z mrežo proti vetru. Pri konvencionalnem ekološkem načinu smo uporabili traktor za sajenje gomoljev v grebene. Oskrba njive in pridelka je potekala po načelih biološko-dinamičnega kmetovanja. Pridelek smo stehali in iz vzorca 5 kg, pri obeh načinih pridelave, gomolje razporedili po frakcijskih velikostnih razredih. Pri francoskem ekološkem načinu pridelave je rast cime zaostajala za 14 dni ter se kasneje slabo razvila. Pridelek je, glede na povprečje obeh ponovitev, pri konvencionalni ekološki pridelavi dosegel 32.680 kg/ha. Pri francoskem ekološkem načinu pridelave pa le 9.300 kg/ha, kar je za 3,5 krat manj. V konvencionalnem ekološkem načinu pridelave je bila največja masa gomoljev v frakcijskem razredu, večjem od 5 cm (82,5 %), pri francoskem ekološkem načinu je bila največja masa gomoljev v frakcijskem razredu 3,5 cm do 5 cm (46,4 %), kar je zaželeno. Glede na količino pridelka po francoskem ekološkem načinu pridelava ni ustrezna, tudi stroškovno in časovno je nerentabilna.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Vs

DC UDK 635.21:631.51(043.2)

CX potato / French cultivation method/ conventional cultivation method / biodynamic

CC AGRIS F01

AU POHAR, Kaja

AA TAJNŠEK Anton (supervisor)

PP SI - 1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2010

TI COMPARISON FRENCH AND CONVENTIONALLY CULTIVATED POTATO
(*Solanum tuberosum* L.)

DT Graduation thesis (Higher professional studies)

NO VIII, 35 p., 3 tab., 14 fig., 29 ref.

LA sl

AL sl / en

AB In the year 2009, a field experiment was conducted on the biodynamic farm Videmšek, called also Pri Cajhnu, in Dob near Domžale, in which the French method of potato production, less known in Slovenia, was tested. The parcel for the experiment, 100 m² in size, was divided into four subplots and on the 9th of May, seed tubers of the White Lady variety were planted 0.27 m apart in rows, with 0.60 m distance between rows. The experiment was carried out in two replicates. Two plots were designated for the French method of ecological cultivation, the other two for the conventional method of ecological cultivation. At the French method, the tubers were placed on the ground, a 0.3 m thick layer of hay was placed on the top of them and the hay was protected with a net against the wind. In the conventional method of ecological cultivation, a potato planter was used to plant the tubers into the ridges. The field experiment was taken care in according to the principles of biodynamic farming. The potato tubers were weighed and a sample of 5 kg was taken from each of the subplots cultivated under different methods. The samples were separated out according to the size classes. At the French ecological method of cultivation, the growth of the tubers shoots was lagging behind by 14 days and developed poorly later. The average yield of potato was 32680 kg/ha for the conventional method of ecological cultivation and 9300 kg/ha for the French ecological method of cultivation, which is 3.5 times less. In the conventional method, the highest mass of tubers reached size class larger than 5 cm (82.5 %). With the French method of ecological cultivation the highest mass was reached in the size class 3.5 to 5 cm (46.4 %), which is desirable. With regard to the yield of potato, the cultivation according to the French ecological method is unsuitable and unprofitable behind of costs and time.

KAZALO VSEBINE

	Stran
Ključna dokumentacijska informacija	II
Key words documentation	III
Kazalo vsebine	IV
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
1 UVOD	1
1.1 NAMEN NALOGE	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PRIHOD KROMPIRJA V EVROPO	2
2.2 ZGODOVINA KROMPIRJA V SLOVENIJI	2
2.3 SLOVENSKA LJUDSKA IMENA ZA KROMPIR	3
2.4 PRVE SORTE KROMPIRJA V SLOVENIJI	3
2.5 PRVE SORTE VZGOJENE V SLOVENIJI	3
2.6 SORTE S SORTNE LISTE ZA PRIDELAVO V SLOVENIJI	4
2.7 KROMPIR V SVETU	4
2.7.1 Namen pridelave krompirja	5
2.8 KROMPIR V EVROPSKI UNIJI	5
2.9 KROMPIR V SLOVENIJI DANES	5
2.9.1 Pridelava krompirja	6
2.9.2 Letna poraba krompirja	6
2.10 OBLIKA IN ZGRADBA RASTLINE	6
2.10.1 Steblo oziroma steblike in živice	7
2.10.2 Korenine	7
2.10.3 Gomolji	7
2.10.4 Cvet	8
2.10.5 Plod ali jagoda	8
2.10.6 Seme	8
2.11 HRANILNA VREDNOST KROMPIRJA	8
2.11.1 Energijska vrednost	8
2.11.2 Beljakovine	9
2.11.3 Vitamini	9
2.11.4 Rudninske snovi	9
2.11.5 Alkaloidi	9
2.11.6 Jedilna vrednost	10
2.12 BIOLOŠKO-DINAMIČNA METODA KMETOVANJA	10
2.12.1 Začetki biološko-dinamične metode	10
2.12.2 Temelji biološko-dinamične metode	11
2.12.2.1 Samozadosnost, zdravje, sožitje, kroženje, kmetija kot organizem, opazovanje	11

2.12.2.2	Vpliv planetov in Lune ter setveni koledar	12
2.12.2.3	Kompost	13
2.12.2.4	Biotski pripravki ali biološko-dinamični preparati po dr. Steinerju	13
2.12.2.4.1	Kompostni preparati	13
2.12.2.4.2	Preparati za škropljenje	14
2.12.3	Društvo Ajda za biološko-dinamično kmetovanje v Sloveniji in blagovna znamka DEMETER	15
2.13	PRIDELOVANJE PO BIOLOŠKO – DINAMIČNI METODI	16
2.13.1	Talne in podnebne zahteve	16
2.13.2	Priprava tal	16
2.13.3	Predposevki	16
2.13.4	Kolobarjenje	17
2.13.5	Sadilni material in izrojevanje gomoljev	17
2.13.6	Sajenje	18
2.13.7	Oskrba	18
2.13.8	Gnojenje	19
2.13.8.1	Simbiotski fiksatorji dušika	19
2.13.8.2	Mikoriza	19
2.13.8.3	Kalij	19
2.13.9	Spravilo	19
2.13.10	Glivične bolezni	20
2.13.11	Škodljivci	20
2.13.12	Plevel	21
2.13.13	Pridelovanje krompirja po biološko-dinamični metodi	21
2.13.14	Pridelovanje krompirja na francoski način	21
2.13.14.1	Postopek gojenja	21
2.13.14.2	Prednosti gojenja krompirja na francoski način	22
3	MATERIAL IN METODE	23
3.1	MATERIAL	23
3.1.1	Opis sorte krompirja »White lady«	23
3.2	METODE DELA	24
3.2.1	Opis poskusa	24
3.2.1.1	Potek sajenja na francoski ekološki način	25
3.2.2	Oskrba	26
3.2.3	Spravilo	26
3.3	MERITVE	27
4	REZULTATI	28
4.1	PRIDELEK GOMOLJEV	28
4.2	REZULTATI DOLOČANJA FRAKCIJ PRI KONVENCIONALNEM EKOLOŠKEM NAČINU PRIDELAVE	29
4.3	REZULTATI DOLOČANJA FRAKCIJ PRI FRANCOSKEM EKOLOŠKEM NAČINU PRIDELAVE	30
4.3.1	Primerjava pridelkov med načinoma pridelave	31

4.3.2	Čistoča gomoljev	31
4.3.3	Krompirjevi grmi	31
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	33
5.1	RAZPRAVA	33
5.2	SKLEPI	34
6	POVZETEK	35
7	VIRI	36
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Količina pridelka (kg/25 m ²) obeh ponovitev za oba načina pridelave, seštevek pridelka obeh ponovitev glede na način pridelave, povprečni pridelek in primerjalni odstotek obeh pridelav (Dob pri Domžalah, 2009)	28
Preglednica 2:	Masa posamezne frakcije iz vzorca 5 kg, odstotkovni delež (%) za ponovitvi in povprečje pri konvencionalnem ekološkem načinu pridelave (Dob pri Domžalah, 2009)	29
Preglednica 3:	Masa posamezne frakcije iz vzorca 5 kg, odstotkovni delež (%) za ponovitvi in povprečje pri francoskem ekološkem načinu pridelave (Dob pri Domžalah, 2009)	30

KAZALO SLIK

Slika 1:	Krompir	7
Slika 2:	Kompost	13
Slika 3:	Vrstenje načinov pridelave	24
Slika 4:	Traktor s priključkom za sajenje krompirja	25
Slika 5:	Polaganje gomoljev ob pomoči deščice in traku	25
Slika 6:	Polaganje gomoljev ob pomoči deščice in traku	25
Slika 7:	Pokrivanje gomoljev s slamo	26
Slika 8:	Končana njiva na francoski način	26
Slika 9:	Postopek določanja frakcij	27
Slika 10:	Povprečje pridelka konvencionalnega ekološkega ter francoskega ekološkega načina pridelave	28
Slika 11:	Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri konvencionalni ekološki pridelavi	29
Slika 12:	Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri francoski ekološki pridelavi	30
Slika13:	Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri konvencionalni ekološki in francoski ekološki pridelavi	31
Slika 14:	Spodaj krompirjevka nad slamnato zastirko, zgoraj krompirjevka konvencionalnega ekološkega načina	32

1 UVOD

Krompir je v Sloveniji že dolgo ena najpomembnejših poljščin, razširjena po vsej deželi. Njemu namenjena površina pa ni vedno enaka. Odvisna je bila od potreb in tudi različnih družbenoekonomskih ukrepov. V Evropi se je krompir uveljavil kot vsakdanja hrana, marsikje pa nadomestil kruh in ublažil lakoto. V razvitih deželah je obdržal svoje tradicionalno mesto v prehrani, toda ne več kot živilo za zadovoljevanje osnovnih prehranskih potreb, temveč predvsem kot zelo cenjen dodatek k mesu in zelenjavi.

Način sajenja krompirja se je pri nas skozi čas precej spremenil. Uporabljamo polavtomatske ali vlagalne in avtomatske sadilnike, ročno sajenje na njivah pa opuščamo (Kus, 1987). Metoda, kjer tal ni potrebno preoravati, okopavati in krompir osipati, se imenuje francoski način pridelave krompirja (Krišković, 1993).

1.1 NAMEN NALOGE

Francoski način pridelovanja krompirja je v Sloveniji manj znan način pridelave te poljščine, kjer na zemljo položene gomolje prekrijemo z debelo plastjo slame. V času spravila slamo odgrnemo in gomolje pobereмо. Namen našega dela je bilo pridobivanje rezultatov pridelave na francoski ekološki način, njihova primerjava z rezultati pridelave na konvencionalni ekološki način ter vrednotenje pridelka, pridelanega po francoskem ekološkem načinu.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevamo, da bo pri francoskem ekološkem načinu pridelave pridelek približno enak pridelku pri konvencionalni ekološki pridelavi z razliko v pridelku $\pm 10\%$. Prednosti francoskega ekološkega načina pridelave naj bi bili čistejši gomolji in lažje spravilo.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRIHOD KROMPIRJA V EVROPO

Pradomovina krompirja so perujski Andi. Pridelovali so ga na območju današnjega Peruja in Bolivije. Skupaj s koruzo je dajal glavno hrano Inkom. Španski zavojevalci so ga v 16. stoletju prinesli v Evropo, kjer pa so ga dolgo zavračali kot hrano (Arends in Kus, 1999). Prek Walterja Raleigha je leta 1584 krompir prišel na irsko iz ameriške države Virginija. Francozi so v Evropi prvi gojili krompir za prehrano v deželi Burgundija leta 1588. Leta 1590 je Kaspar Bauhin prvi imenoval krompir *Solanum tuberosum*. Po pisnih virih ima največ zaslug za prepoznavnost krompirja v Evropi Nizozemec Franz Drake, ki je pošiljal gomolje krompirja v London, kjer so ga gojili na vrtovih. Leta 1630 so ga že pridelovali v Franciji, leta 1663 pa je poskušala angleška kraljeva družina pospešiti pridelavo krompirja za preprečitev lakote. V začetku 17. stoletja so ga v Italiji poimenovali tartuffel, po gobah tartufi, kasneje pa je iz tega sledilo nemško ime die Kartoffel. Leta 1770 je v Prusiji je Friderik II. izdal dekret, s katerim je zahteval gojenje krompirja, izdal učbenik in osebno demonstriral in nadziral gojenje krompirja. Kasneje, v letih 1793 do 1817, sta Napoleonova vojska kot tudi lakota razširili pridelovanje krompirja po Evropi. V Rusiji leta 1844 vlada dajala kmetom premije za gojenje krompirja (Mayers, 1895). V Angliji in na Irskem so ga začeli pridelovati za prehrano sredi 18. stoletja. Zaradi dobrega uspevanja krompirja v mrzlih, vlažnih območjih, in ker je bil za pridelovanje nezahteven ter je dobro rodil, je postal na Irskem pomembna poljščina. Še danes se je ohranilo ime irski krompir, za razliko od sladkega krompirja. Krompirjeva plesen je na Irskem v letih 1845 – 1847 uničila ves pridelek, s tem povzročila lakoto, zaradi katere je umrlo okoli milijon ljudi, enako število pa se jih je izselilo (Arends in Kus, 1999).

2.2 ZGODOVINA KROMPIRJA V SLOVENIJI

Tako kot v evropskem prostoru so se tudi prebivalci naših krajev dolgo branili saditi in jesti krompir. Potrebni so bili dvesto let, da so ga sprejeli v prehrani. Vzroki za odpor proti sajenju krompirja so bili predsodki vraževernih kmetov, slab okus gomoljev, pa tudi neznanje ljudi, kako pripraviti okusne krompirjeve jedi (Kocjan Ačko in Goljat, 2005). V obdobju 1730 do 1740 so nekateri posamezniki le zasadili prve krompirjeve njive ali vsaj robove njiv, namenjene le krmi živine. Obdobja lakote in slabih žitnih letin so ljudi prisilile k uporabi krompirja, primešanega v zelenjavne juhe, kuhanega v oblicah, zmečkanega, kot žgance in pečenega (Kocjan Ačko, 1999). Cesarica Marija Terezija je leta 1767 izdala dvorno odredbo in navodila za sajenje krompirja, katerega pa kmetje niso resno izpolnjevali, zato jim je zagrozila z visokimi kaznimi. Za pospešitev sajenja in prehranjevanja s krompirjem je zaslužna Družba za poljedelstvo in koristne umetnosti, ustanovljena 1787 ter kasneje ustanovljena Kranjska kmetijska družba (Kocjan Ačko in Goljat, 2005). Ob bobu, ječmenu in prosu je krompir postal v mnogih gospodinjstvih

glavna ali edina jed. Po drugi svetovni vojni je v Sloveniji zavzemal 60000 ha, danes pa le petnajstino (4100 ha) takratnje pridelovalne površine (FAOSTAT, 2010).

2.3 SLOVENSKA LJUDSKA IMENA ZA KROMPIR

V obdobju udomačevanja krompirja med prebivalci naših krajev je bil krompir glede na številna geografsko - ekološka območja Slovenije znan pod približno 140-imi imeni. Najbolj razširjena imena so bila: bob, brnic, brnice, brnik, čompe, debeli bob, grampor, grumpir, hrušče, jabučice, kampir, kartofel, karun, kempir, kepa, kolomper, komper, kompir, korun, kostanj, krampir, krampyr, krompir, križice, krumpači, kumpir, krumpiška, laška repa, muga, podzemlica, podzemljica, podzemelski bob, podzemeljske hruške, podzemeljska jabolka, podzemeljski kostanj, repa, repica, svinske grud, turkinja, veliki bob, vlaška repa, zemeljske jabolka, zemeljski kostanj in zemljak (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.4 PRVE SORTE KROMPIRJA V SLOVENIJI

V obdobju 1810 - 1815 so prinesli iz Hrvaškega Primorja krompir ribničan, z rjavo lupino, ki spada med najstarejše populacije krompirja pri nas in je tako izpodrinil neimenovano populacijo z rdečo lupino. V 19. stoletju so k nam prišle še druge sorte, kot so rani rožnik, progasti krompir, rogljičar in oneidovec (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.5 PRVE SORTE VZGOJENE V SLOVENIJI

Kmetijski inštitut Slovenije ima več kot šestdesetletno tradicijo pri vzgoji novih sort krompirja. V letu 1947 so začeli z zbiranjem sort in s prvimi križanji, prve nove sorte pa so bile priznane v začetku šestdesetih let. Delo pod vodstvom ing. Viktorja Repanška je bilo zelo uspešno, po letu 1974 pa je z delom nadaljeval ing. Tadej Sluga. Do konca devetdesetih let so vzgojili 15 sort krompirja: Cita, Cvetnik, Dobrin, Igor, Jana, Jaka, Jubilej, Karmin, Kresnik, Maja, Viktorija, Matjaž, Meta, Tone, Vesna. Od njih danes poznane in prodajane sorte so Cvetnik, Jana in Vesna ter konec osemdesetih vzgojena sorta Kresnik (Žlahtnenje ..., 2010). Najbolj razširjena sorta na začetku šestdesetih let 20. stoletja je bila sorta Cvetnik. Sčasoma jo je izpodrinila sorta Igor in zavzela mesto vodilne sorte krompirja pri nas. Leta 1987 ob pojavu virusa obročkaste nekroze gomoljev Yntn je sorta zavzemala približno 70 odstotkov vseh slovenskih krompirišč. Tako je bila leta 1988 sorta Igor zaradi čezmerne okužbe z virusom Yntn umaknjena iz pridelave, v sortiment pa so prišle tuje sorte (Kocjan Ačko in Goljat, 2005). Mnoge od teh pa niso ustrezale zahtevam slovenskih pridelovalcev in kupcev krompirja, ker niso bile prilagojene za naše podnebne in talne razmere, kar se je odražalo na občutljivosti za virusne bolezni, sušni stres in slabšo jedilno kakovost. Temu je leta 1993 sledil obsežnejši program vzgoje novih kakovostnih slovenskih belo mesnatih sort, odpornih proti pomembnejšim boleznim in

škodljivcem, ustreznih okusu slovenskih porabnikov ki bi v prihodnje lahko zavzele pomemben delež v pridelovanju krompirja v Sloveniji in tudi tujini (Žlahtnenje ..., 2010).

2.6 SORTE S SORTNE LISTE ZA PRIDELAVO V SLOVENIJI

Sortna lista poljščin republike Slovenije za leto 2009 navaja 30 sort, primernih za gojenje pri nas. Te sorte so opravile triletno preizkušanje na slovenskih poljih, v slovenskih klimatskih pogojih, na sortno listo pa so bile vpisane zaradi visokih pridelkov ter lepih in kvalitetnih gomoljev. Nekaj predstavnikov iz sortne liste: Adora, Sante, Kresnik, Minerva, Jana, Kondor, Fabula, Riviera (Sortna ..., 2009). Novejše slovenske sorte so: KIS Mirna, KIS Sora, Bistra in Pšata (Semenski krompir, 2008).

2.7 KROMPIR V SVETU

Krompir danes domuje po vsem svetu, od subtropskih območij do zmerno toplih območij in naprej proti severu do sedemdesetega vzporednika. Večinoma je zasajen na ravninah, v Južni Ameriki in ponekod po svetu ga gojijo tudi na gorskih planotah, visokih do 4000 m. V alpskem svetu uspeva do višine 1400 m.

V začetku 21.stoletja je bil krompir po svetu zasajen na približno 19 mio ha zemljišč. To ga postavlja daleč za ostalimi desetimi najbolj razširjenimi poljščinami po svetu, kot so pšenica, katera zavzema 230 mio ha, riž 161 mio ha, koruza, ki zavzema 2600 mio ha njiv ter soja, ki zaseda 100 mio ha zemljišč (FAOSTAT, 2010). Svetovna pridelava krompirja je doživela večje spremembe od leta 1991 do leta 2007. Do leta 1990 so bile Evropa, Severna Amerika in dežele nekdanje Sovjetske zveze vodilne v pridelavi in porabi krompirja. Od takrat se je pridelava in povpraševanje po krompirju dramatično povečala v Aziji, Afriki in Latinski Ameriki. Pridelava 30 mio t krompirja v letu 1960, je v letu 2009 narasla na 183 mio t. V letu 2005 so države v razvoju prvič presegle pridelavo krompirja razvitega sveta. V tem letu je bilo v svetovnem merilu pridelanega 319980000 t krompirja, od tega je bilo 159970000 t krompirja pridelanega v razvitem svetu, 160010000 t krompirja pa v državah v razvoju. Leta 2007 je bilo v svetovnem merilu pridelanega 325300000 t krompirja, 159890000 t krompirja v razvitem svetu ter 165410000 t krompirja v državah v razvoju. Največji pridelovalec krompirja je Kitajska, s 72040000 t krompirja v letu 2007, sledila ji je Rusija s 36784200 t ter Indija s 26280000 t krompirja. Tretjina svetovne pridelave pa je v rokah Kitajske in Indije. V letu 2007 sta bili Azija in Evropa največji svetovni regiji pridelave krompirja s kar 80 % svetovne pridelave. Medtem so imeli v Afriki in Latinski Ameriki pridelavo krompirja v zelo nizkih donosih. V istem letu je Severna Amerika pridelala 400 dt/ha, kar je bilo v svetovnem merilu daleč največ. Največ krompirja po osebi v letu 2005 pa smo pojedli v Evropi (International ..., 2008).

Evropa posadi 9 mio hektarov krompirja, kar je polovica svetovnih površin. V Aziji zasadijo 6 mio ha, ostale celine: Afrika, Severna in Južna Amerika pa imajo vsaka

približno milijon hektarov krompirišč. Svetovna pridelava je približno 330 mio t krompirjevih gomoljev s povprečnim pridelkom 180 t/ha, pri čemer upoštevamo pridelavo na različnih rastiščih, z različnimi tehničnimi sredstvi in različnimi tehnološkimi postopki. V svetu je vzgojenih vsaj 5000 različno rodni sort z različno razširjenostjo v pridelavi (FAOSTAT, 2010).

2.7.1 Namen pridelave krompirja

Po vsebnosti škroba v gomolju sorte razdelimo na jedilne, krmne in industrijske. Približno polovico svetovnega pridelka krompirja predstavljajo sveži gomolji, namenjeni za prehrano ljudi. Deset odstotkov gomoljev preide v predelavo za prehranske in neprehranske industrijske izdelke, kot je pridobivanje škroba. Dvaindvajset odstotkov vseh pridelanih gomoljev pa namenimo domačim živalim, zlasti prašičem. Deset odstotkov pridelka je namenjenih za ponovno sajenje. Pidelava semena za setev pa je manjša od potreb po menjavi semenskega krompirja. Pri posamezni vrsti uporabe gomoljev nastanejo izgube pridelka, katere znašajo osem odstotkov vsega pridelka (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.8 KROMPIR V EVROPSKI UNIJI

S 480.000 ha krompirjevih nasadov je Poljska največja pridelovalka krompirja v Evropski uniji. Sledi ji Nemčija s 260.000 ha krompirjevih površin, Francija, Velika Britanija in Nizozemska pa vsaka zavzema približno 170.000 hektarjev njiv. Glede na kvantiteto prideleka na hektar vodi Nizozemska, ki kot edina razvita država v zadnjih letih ni zmanjšala svojih krompirišč zaradi izvoza jedilnega in zlasti semenskega krompirja ter po drugi svetovni vojni razvite tehnologije za največji pridelek (FAOSTAT, 2010).

2.9 KROMPIR V SLOVENIJI DANES

Krompir je že dolgo tako pomembna poljščina pri nas, da ni kraja, kjer ga ne bi sadili. Tri četrtine vsega posajenega krompirja pridelamo v nižinskem in gričevnatem svetu, ostal del pa v severozahodnem in jugozahodnem delu Slovenije. Kmetje sadijo krompir v kolobarju s koruzo ali pšenico, nekaj pa monokulturno v prid škodljivcem, plevelom ter povzročiteljem bolezni (Kocjan Ačko in Goljat, 2005). Velikost površine pa ni vedno enaka, saj je odvisna od potreb in družbeno-ekonomskih ukrepov. Pretežni del pridelka je jedilni krompir za svežo uporabo. Krompirja, namenjenega za predelavo v oplemenitene proizvode, kot na primer, čips, pomfri, svaljki je v pridelavi zelo malo. Krompirja za predelavo v škrob ali alkoholne napitke ne pridelujemo (Arends in Kus, 1999). Pidelava jedilnega krompirja, namenjenega trgovinam, je upadla na nekaj velikih domačih pridelovalcev. Ceno krompirja v tem primeru določajo trgovci in je veliko nižja od maloprodajne cene, ki pa je spremenljiva skozi leto. Skrb za obstoj na trgu povzroča domačim pridelovalcem stalni pritisk po doseganju zadostne količine gomoljev, njihove

tržne kakovosti ter soočenje s ponujeno odkupno ceno. Dobičkonosno je pridelovanje mladega zgodnjega krompirja, kateremu cena naraste do zime in pomladi za nekajkrat (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.9.1 Pridelava krompirja

V letu 2009 je bilo v Sloveniji od približno 170000 ha njiv in vrtov pod krompirjem 4100 ha (FAOSTAT, 2010). Leta 1997 smo pridelovali krompir na približno 9500 ha s skupnim pridelkom 195000 t (Arends in Kus, 1999). Leta 2005 je bilo posejanih 6306 ha krompirjevih njiv s povprečnim pridelkom 22,9 t/ha, leta 2006 pa 5853 ha njiv, toda z večjim povprečnim pridelkom; 180 dt/ha. Leta 2008 je bilo posejanih 4428 ha površin, od tega 3856 ha poznega krompirja s povprečnim pridelkom 230 dt/ha. Leta 2009 je bilo posejanih 4240 ha površin, od tega 3694 ha poznega krompirja s povprečnim pridelkom 25,3 dt/ha. V slednjem letu je bila površina pridelave krompirja za 4,2 % manjša kot v prejšnjem letu, toda dosežen je bil večji hektarski pridelek (Pričakovani ..., 2009). Po podatkih FAO smo pridelali 103425 t krompirja. Tako se v Sloveniji skupna površina vseh krompirišč manjša zaradi večjega hektarskega pridelka, ki ga nudijo nove rodne sorte krompirja vzporedno ob številnih agrotehničnih ukrepih.

2.9.2 Letna poraba krompirja

Slovenija, nekoč znana kot dežela krompirja in krompirjevega naroda, je imela letno porabo nad 100 kg gomoljev na prebivalca. Ta značilnost se izgublja, kajti poraba krompirja v prehrani se iz leta v leto manjša. Z manj kot 20 kg gomoljev na prebivalca se ne moremo več primerjati s krompirjevimi narodi, pri katerih je letna poraba na prebivalca 60 kg in več gomoljev (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.10 OBLIKA IN ZGRADBA RASTLINE

Krompir (*Solanum tuberosum* L.) spada v družino razhudnikov (Solanaceae), kamor sodijo še tobak, paradižnik, paprika, petunija, pasje zelišče, jajčevci ter številne druge rastline. Je gomoljnica, poljščina in vrtnina. Pri razmnoževanju z gomolji ostajajo lastnosti rastlin iz leta v leto nespremenjene. In prav ta stalnost v nespolnem (vegetativnem) potomstvu je pglavitna značilnost krompirjevih sort (Kus, 1994). V svetu poznamo več tisoč sort krompirja, ki se razlikujejo po videzu krompirjevke in gomoljev, po bioloških lastnostih za rast in razvoj rastlin (hranila, svetloba, vlaga, toplota), po odpornosti krompirjevke in gomoljev proti škodljivcem in povzročiteljem bolezni ter po dolžini rastne dobe. Sorte krompirja razvrščamo tudi po času zorenja na: zelo zgodnje sorte, zgodnje, srednje zgodnje, srednje pozne in pozne sorte (Semenski krompir, 2008). Rodnost pri zgodnjih sortah je manjša kakor pri srednje poznih sortah, na to pa vpliva potrebna dolžina rastne dobe določene sorte, ta pa vpliva na rodnost. Samorasli krompir je večleten, gojene sorte pa enoletne (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.10.1 Steblo oziroma steblike in živice

Krompirjevo steblo je trikotno ter poraslo z dlačicami, najnižji del, ki je v zemlji, pa je okrogel in čvrst. Glavno steblo (steblika) raste iz očesa matičnega gomolja, stranska stebila oziroma steblike pa iz listnih pazduh teh stebel. Vsak krompirjev grm ima praviloma več glavnih stebel oziroma steblik. Iz vsakega podzemnega dela stebila ali steblike se razvije tudi do več deset stolonov, na vsakem od njih se lahko razvije gomolj. Na vsakem stebelnem kolenu raste en lihopernat jajčast list, bleščeče do motno zelene barve, porasel z dlačicami. Rastlina se oblikuje v grm, visok od 40 do 70 cm, ki mu pravimo krompirjevka (Tajnšek, 2006).



Slika 1: Krompir (Neidinger,... 2010)

2.10.2 Korenine

Korenine imajo samo glavne steblike, zrasle iz očes gomolja. Posajen gomolj razvije iz vsakega očesa, ki se razvije v steblika, večje število šopastih korenin, ki ne segajo globoko. Koreninski sistem krompirja je šibak in segajoč od 40 do 50 cm globoko, dosega pa tudi do 1 m globine, kar pa je odvisno od sorte, kakovosti tal in globine ornice (Tajnšek, 2006; Arends in Kus, 1999).

2.10.3 Gomolji

Preobražena podzemna stebila živice ali stoloni se med rastjo v zemlji na temenskih delih odebelijo v gomolj. Na gomolju lahko opazimo očesca na temenski ali zgornji polovici. Število očes je odvisno od debeline gomolja, rastnih razmer in zlasti sorte. Iz očes na svetlobi poženejo kaliči, iz katerih zrastejo koreninice, ko se kaliči podaljšajo v stebila. Na spodnji polovici gomolja opazimo popek, mesto povezave z materino rastlino. Tanka

kožica obdaja mlad gomolj, kasneje pa nastane oplutenela lupina, ki je glede na sorto gladka ali hrapava. Lupina je varovalo gomolja pred mikroorganizmi in pred izgubo vlage. Gomolj vsebuje hranila za začetno rast in razvoj, za nadaljno rast pa ga moramo posaditi v rodovitno zemljo. Gomolji se razlikujejo po obliki, barvi in velikosti. Poznamo naslednje (Tajnšek, 2006; Arends in Kus, 1999):

- oblike gomoljev: jajčasti, okroglo jajčasti, ovalni, okrogli, srčasti, ledvičasti, rogljičasti ter nepravilnih oblik;
- velikosti gomoljev: velika, srednje velika, majhna. Odvisna je od rastnih razmer, dednih lastnosti sorte, dolžine rastne dobe in namena uporabe;
- barve lupine gomoljev: bela, umazano bela, vijoličasta, rdeča, rumena, rožnata, rjava.

2.10.4 Cvet

Cvet ima na dnu pet skupaj zraslih čašnih listov, nad njimi še pet zvezdasto razporejenih venčnih listov s petimi prašniki, ki, združeni v valjast stožec, obkrožajo pestič. Venčni listi so različnih barv: bele, vijoličaste, rožanate, škrlatno rdeče, modrovijoličaste, zelenobe. Cvet meri 1 do 3 cm. Različne sorte imajo različno jakost cvetenja, kar je odvisno tudi od podnebnih razlik. Dolgi dnevi pospešujejo cvetenje. Kadar visoka temperatura spodbudi drugotno rast, je cvetenje nadpovprečno močno. Temperatura pa lahko vpliva tudi na zmanjšanje tvorbe cvetov (Arends in Kus, 1999).

2.10.5 Plod ali jagoda

Plod nastane s samooprašitvijo, redko pa z oprašitvijo tujega cvetnega prahu. Jagoda je večsemenska, v prerezu dvopredalasta in zaprta, velikosti češnje, sočna in zelena. Na njen razvoj in razvoj kaljivih semen vplivajo temperatura oziroma vremenski vplivi ter dedne zasnove sorte (Arends in Kus, 1999).

2.10.6 Seme

Razvije se v jagodi, katera vsebuje 200 ploščatih semen. Dolžina semena je od 1,7 do 2,1 mm, po širini meri od 1,1 do 1,3 mm, debelina semena pa je od 0,2 do 0,5 mm. Semena bele do svetlo rumene barve nakazujejo na nezrelost in ne kalijo, rumenorjava semena so zrela in kaliva (Kocjan Ačko in Goljat, 2005).

2.11 HRANILNA VREDNOST KROMPIRJA

2.11.1 Energijska vrednost

Ljudje živijo v zmotnem prepričanju, da krompir redi. Krompir je škrobnato živilo z veliko vode (do 80 %). Škrob je za ljudi lahko prebavljiv, zato primeren za ljudi s preobčutljivim želodcem. Prebavljivost pa je še vedno lažja pri kuhanemu kot pri ocvrtem krompirju. Energijska vrednost 100 g gomoljev krompirja je 75 kcal ali 285 kJ. Da bi delavec zadostil

dnevno potrebo po energiji, bi moral pojesti 4 - 5 kg krompirja, toda brez dodanih maščob! Krompirjevim jedem, kot sta praženi in ocvrti krompir z dodatkom majoneze, čips, zabeljen krompir v kombinaciji z mastnim mesom ter mnogo ostalih jedi močno povečujejo energijsko vrednost dodane maščobe; le-te redijo (Kus, 1994).

2.11.2 Beljakovine

Gomolj uvrščamo med živila velike vrednosti in čeprav vsebuje le dva odstotka beljakovin, so le te sestavljene iz človeku potrebnih aminokislin, katere človeški organizem črpa le iz hrane. Biološka vrednost beljakovin krompirja je večja od vseh drugih rastlinskih beljakovin, z izjemo ajde, saj se močno približuje vrednosti tistih, ki so v jajcu (Tajnšek, 1980). Eno jajce in približno 600 g kuhanega krompirja zadosti že trem četrtinam najnujnejših dnevnih potreb po beljakovinah odrasle osebe, težke 70 kg. Bolniki s celijakijo lahko brez bojazni za presnovne motnje uživajo krompir, kajti ta ne vsebuje glutena (Kus, 1994).

2.11.3 Vitamini

Krompir je vir vitaminov C, B₁, B₂ ter provitamina A. Mladi gomolji vsebujejo največ vitamina C, to je 30 mg na 10 dag krompirja, vendar se le ta močno spreminja glede na sorto, letino, skladiščenje in načina priprave. Največja vsebnost vitaminov iz skupine B je v zunanji plasti mesa pod lupino, proti notranjosti gomolja pa se povečuje vsebnost vitamina C. Na jugu Evrope krompir zadosti na leto 10 % vseh potreb v človekovi prehrani, na severovzhodu in severu Evrope pa celo 50 - 60 % (Kocjan Ačko in Goljat, 2005; Kus, 1994).

2.11.4 Rudninske snovi

Krompir vsebuje veliko kalija, kalcija (apno), železa in fosforja ter 17 drugih elementov kot je jod. V krajih, kjer se je pojavljala golšavost, so v Ameriki ugotovili, da v krompirju ni joda ali pa ga je premalo; v krajih kjer golšavosti ni, pa so imeli krompir z veliko vsebnostjo joda (Kus, 1994).

2.11.5 Alkaloidi

100 g svežih gomoljev običajno vsebuje 2 - 10 mg dveh skupin alkaloidov, solanina in chaconina, ki ju je petkrat več v lupini kot v mesu. Kadar se količina alkaloidov v gomolju poveča nad 20 mg na 100 g, gomolj ni več užiten. Če takšen krompir zaužijemo v večji količini, lahko povzroči zastrupitev, ki je podobna črevesnemu katarju, lahko pa povzroči celo smrt. Vsebnost alkaloidov se poveča v mladem pozelenelem krompirju. Krompir, ki je pozelenel med skladiščenjem, ni škodljiv, še zlasti če ga olupimo (Kus, 1994).

2.11.6 Jedilna vrednost

Jedilna kakovost krompirja je povezana predvsem s prehranskimi navadami ljudi. Od dežele do dežele je odvisno kateri sorti, ki se po jedilni kakovosti razlikuje od drugih, dajejo ljudje prednost. Jedilna kakovost krompirja pomeni lastnosti kuhanega in olupljenega krompirja, kot so razkuhanje, čvrstost, mokavost, sestava in vlažnost. Glede na te lastnosti, ki so ocenjene organoleptično, delimo sorte krompirja v štiri uporabnostne tipe (Kus, 1994):

Tip A - sorte ki se ne razkuhajo, čvrsti gomolji, ki niso moknati, vlažno in drobnozrnato meso. Najbolj tipična sorta je cvetnik.

Tip B - raznovrstna uporaba, čvrsti gomolji, ki niso moknati ali pa le neznatno, drobnozrnata struktura. Najbolj tipična sorta je bintje.

Tip C - gomolji se srednje ali precej razkuhajo, so rahli in moknati, suho in grobozrnato meso. Primerne za pripravo krompirjevega testa in industrijski pridelavi in za krmo.

Tip D - krmni krompir. Zelo moknate sorte, rahli gomolji, ki se močno razkuhajo, meso je suho in grobozrnato.

Pri ocenjevanju se lahko zgodi, da se nekatere lastnosti sorte bolj približujejo enemu kakovostnemu tipu, druge pa drugemu. Zato poznamo tudi vmesne tipe, na primer BC, za katerega je značilno, da sorta vsebuje več lastnosti tipa B in manj drugih lastnosti, značilnih za tip C.

2.12 BIOLOŠKO-DINAMIČNA METODA KMETOVANJA

Ena najstarejših sonaravnih metod kmetijstva je biološko-dinamična metoda oziroma biodinamika. Biološko-dinamično kmetovanje oziroma biodinamika je teoretično raziskana metoda, preizkušena v praksi v vseh klimatskih območjih Zemlje. Uporabljamo jo lahko na vseh področjih kmetovanja: vrtnarstvo, poljedelstvo, sadjarstvo, vinogradništvo, živinoreja, semenarstvo, čebelarstvo in gozdarstvo. Metoda temelji na duhovni znanosti, imenovani antropozofija, kar pomeni modrost o človeku in razkriva celostni pogled v materialne in duhovne plati življenja (Zveza ..., 2008). Povezuje izročila o delu z naravo, sposobnost opazovanja in upoštevanja naravnih procesov. Po definiciji Rudolfa Steinera je antropozofija: »Pot spoznanja, ki vodi človeškega Duha k Duhu sveta«.

2.12.1 Začetki biološko-dinamične metode

V času po prvi svetovni vojni so nemški veleposestniki ugotavljali, da konvencionalno kmetovanje spremlja niz škodljivih posledic. Zato so leta 1924 pozvali doktorja filozofije, duhovnega znanstvenika in učitelja dr. Rudolfa Steinera (1861-1925), enega največjih umov tistega časa, utemeljitelja waldorfske pedagogike, antropozofske medicine in evritmije, da jim pomaga najti odgovore na vprašanja, povezana z upadom hranilne vrednosti pridelkov, degeneracijo tal in naraščajočim pojavom bolezenskih znakov pri rastlinah, živalih in ljudeh (Purgaj, 2010). Rudolf Steiner je odgovore in z njimi

popolnoma nov pristop v pridelavi hrane predstavil na Kmetijskem tečaju v Koberwitzu, v sklopu osmih predavanj z naslovom: Duhovno-znanstveni temelji uspešnega poljedelstva (Kocjan Ačko, 2006). Ta tečaj predstavlja začetek biološko-dinamične metode kmetovanja, ki je v 86 letih uporabe dokazala, da je zdrave pridelke mogoče pridelati brez uporabe lahkotopnih umetnih gnojil, razkuženih semen, pesticidov in drugih škodljivih snovi (Purgaj, 2010).

Danes najbolj dejavna Steinerjeva učenka je Maria Thun. Opravila je ogromno raziskav v biološko-dinamični metodi, predvsem v učinkovanju rabe biološko-dinamičnih preparatov; objavlja jih skupaj s sinom Matthiasom K. Thun v vsakoletnem Setvenem koledarju, ki je preveden v 24 jezikov, tudi v slovenščino (Ajda Vrzenec, 2010).

2.12.2 Temelji biološko-dinamične metode

Temeljni poudarki metode so (Zveza ..., 2008):

- uporaba setvenega koledarja Marie in Matthiasa K. Thun;
- pri negovanju zemlje, rastlin in živali je na vseh razvojnih stopnjah potrebno upoštevati zakonitosti življenja v sozvočju z naravnimi in kozmičnimi ritmi, z energijami planetov in ozvezdij;
- kolobarjenje po zaporedju kozmičnih impulzov za plodovke, korenovke, cvetnice in listnate rastline;
- uporaba biološko-dinamičnih pripravkov za škropljenje in kompost, za vzpodbujanje zdravega razvoja rastlin in njihovo zaščito;
- gnojenje in oživljanje tal s pravilno prepariranim kompostom in naravnimi mineralnimi gnojili (kamena moka).

Metoda ne dovoljuje (Zveza ..., 2008):

- uporabe kemičnih sredstev za zatiranje rastlinskih bolezni, škodljivcev in plevelov;
- uporabe industrijsko izdelanih umetnih gnojil in mineralov;
- uporabe konvencionalnih in GSO (gensko spremenjenih organizmov) ali s kemičnimi sredstvi razkuženih semen in organizmov;
- uporabe rastnih vzpodbujevalcev kemičnega in hormonskega izvora pri vzreji živali in zdravljenju.

2.12.2.1 Samozadosnost, zdravje, sožitje, kroženje, kmetija kot organizem, opazovanje

Biološko-dinamična pridelava je, za razliko od konvencionalne pridelave, oblika samozadostnega kmetijstva, kjer pridelovalci sami proizvedejo gnojila, škropiva ter skrbijo za vzgojo domačih semen z večletno kaljivostjo, ohranjanje trajne rodovitnosti tal, ekološkega ravnovesja in zdrav pridelek za zdravo hrano najboljše kakovosti. Različne študije so dokazale, da je biodinamični način dela z zemljo, rastlinami in živalmi enako kakovosten in donosen, vendar zaradi samozadostnosti za pridelovalca bistveno cenejši. Zato imenujemo biološko-dinamična posestva tudi individualna kmetijska gospodarstva

(Purgaj, 2010). V ospredju sta sožitje in kroženje v naravi, kajti kmetija je organizem, katerega organi so polja, travniki, sadovnjaki, deli kmetije pa so tudi živali in ljudje, ki živijo na kmetiji (O biološko ..., 2010). Kmet teži k temu, da vsak sestavni del organizma pravilno posega drug v drugega, tako da posamezni organi uspevajo. Opazovati mora za čutila nevidne stvari in sile, ki so osnova življenja v njihovem preoblikovanju in postopati po spoznanjih, do katerih iz teh opazovanj pride (Žgavec, 2010). Zaradi številnih razlik med kmetijami je vsako gospodarstvo vsaj malo drugačno. Individualnost kmetijskega organizma tako izključuje sistemski pristop, na katerem sloni konvencionalna pridelava. Izključuje tudi klasičen monokulturni način kmetovanja ter se ob prevladujoči dejavnosti, kot je na primer vinogradništvo, trudi za ohranjanje naravnega ravnovesja po temeljnih antropozofskih načel (O biološko ..., 2010).

2.12.2.2 Vpliv planetov in Lune ter setveni koledar

Zemlja je del vesolja; kot taka prejema iz njega tudi energijo, ki naj bi bila odvisna od položaja planetov, ki jo obdajajo (Žgavec, 2010). Metoda povezuje kmetovanje z astronomijo, torej z gibanjem in položajem planetov našega osončja in Lune, ki vplivajo na ljudi, živali in rastline (Kocjan Ačko, 2006).

Kot primer delovanja: Mars, Jupiter in Saturn naj bi delovali s toploto. Vpliv Venere in Merkurja preko Lune pa je močnejši ob prisotnosti vlage. Ta dva planeta naj bi vplivala na kalivost semen, rast in reprodukcijo rastlin, zato se jima pripisuje vse, kar je povezano z obliko rastlin. Mars, Jupiter in Saturn pa skrbijo za vitalnost rastlin. Torej je ob zmerno toplem vremenu zdravje rastlin boljše kot pa v dneh s padavinami (Purgaj, 2010).

Z doslednim upoštevanjem načela naravnega ravnovesja posveča pozornost odzivom rastlin in živali tudi na naravne ritme leta, meseca, dneva (Purgaj, 2010). Rastline zato sejemo, oskrbujemo in pobiramo ob točno določenih dneh, glede na to, kateri del rastline uporabimo (korenino, steblo, list, cvet ali plod/semi) (Žgavec, 2010). Kot primer: sadimo gomolje krompirja na dneve, ki naj bi bili ugodni za rast korenine, torej na dan, ko Luna stoji pred zodiakalnim znamenjem Bika. Ob upoštevanju tega napotka naj bi dobili najbolj zdrave rastline, najboljšo kakovost in največjo količino pridelkov in tudi v skladišču se pridelki najboljše ohranijo (Thun, 1997). Izbira ugodnih dni za opravke pa vpliva tudi na bistveno manjšo potrebo po zaščitnih sredstvih (Purgaj, 2010). Cilj biodinamike je: namesto čim večjega pridelka zbrati v pridelku čim več energije, potrebne za zdravo rast in razvoj rastlin, potem pa za vse člene v prehranjevalni verigi (Kocjan Ačko, 2005).

Thun-ova priprava vsako leto nov setveni koledar za poljedelce, vrtničarje, čebelarje, v katerem znakovna in opisna navodila za posamezni dan ali del dneva opozarjajo na primernost za setev, presajanje, oskrbovanje in gnojenje, spravilo in tudi konzerviranje (Kocjan Ačko, 2005).

2.12.2.3 Kompost

Biodinamika ponuja vegetarijanski kompost, kompost iz plevela ter kompost iz kompostirane trave ter način hitrega kompostiranja delov živalskih teles (Thun, 1997).

Za nego komposta iz rastlinskih in živalskih odpadkov in za varstvo rastlin pred glivičnimi boleznimi ter škodljivci je Rudolf Steiner sestavil navodila za izdelavo biotskih pripravkov iz rastlinskih ter živalskih izvlečkov (Kocjan Ačko, 2006).

2.12.2.4 Biotski pripravki ali biološko-dinamični preparati po dr. Steinerju

Delo vključuje tudi uporabo in izdelavo biodinamičnih preparatov, ki jih izdelujemo iz zdravilnih zelišč (kamilica, rman, preslica, pekoča kopriva, hrastovo lubje, regratovi in baldrijanovi cvetovi ter ostale rasline), živalskih delov (rog, črevo) in mineralov, s katerimi krepimo zdravje rastlin ter posredno zmanjšujemo pojav bolezni in škodljivcev v ugodnih dneh za tovrstna dela. Pravočasna uporaba teh preparatov revitalizira oslABLJENO vitalnost rastline ter spodbuja rast korenin, dejavnost talnih mikroorganizmov in tvorbo humusa, kar dokazujejo mnoge znanstvene raziskave (Purgaj, 2010).

Preparate delimo v dve skupini: kompostni preparati ter preparati za škropljenje.

2.12.2.4.1 Kompostni preparati

Kompostni preparati uravnavajo pretvorbo organski snovi v kompostnem kupu in gnojevki. Preparati so označeni številkami:

- 502 - iz cvetov rmana
- 503 - iz cvetov kamilice
- 504 - iz velike pekoče koprive
- 505 - iz hrastovega lubja
- 506 - iz regratovih cvetov
- 507 - z baldrijanovih cvetov



Slika 2: Kompost (Thun, 1997)

Kompost postavimo na senčno mesto. Na tla komposta damo nekaj starega komposta za hitrejši razpad. Vanj vlagamo vsakodnevne organske odpadke, občasno lahko posujemo pest roževine, zmletih kosti ali gvana. Pomembno je, da je ves material dobro navlažen. Če želimo proces razpadanja pospešiti, enkrat mesečno kompost prelijemo s preparatom iz kravjeka po Mariji Thun. Kompost vedno prekrijemo z zastirko iz slame ali trstike. Ko kompostni kup doseže višino pol metra, mu, za harmoniziranje razkrajanja, dodamo v majhne luknje kompostne preparate številke od 502 do 507. Nazadnje po kompostnem kupu polijemo zadnji preparat iz cvetov baldrijana (Thun, 1997).

2.12.2.4.2 Preparati za škropljenje

- Gnoj iz roga (preparat 500)

Spodbuja pravilno razmerje med delujočimi silami Zemlje na rastlino (razvoj globokih korenin). V sušnem obdobju ublaži neugodne posledice suše. Z večkratnim škropljenjem spreminjamo slaba kislata tla v rodovitna (Zveza ..., 2008). Uporabljamo ga tudi pri presajanju, kajti preparat omili neugodno delovanje sil v času, ki za presajanje ni primeren (Thun, 1997). V svojih duhovno-znanstvenih raziskavah je dr. Rudolf Steiner odkril, da spiralasta oblika kravjega roga močno krepi biološko delovanje (Thun, 1997).

Preparat izdelujemo iz kravjeka, s katerim meseca oktobra napolnimo kravji rog ter ga zakopljemo v zemljo. Skozi zimski letni čas v zemlji zakopan rog naj bi vsrkaval vase zimske zemeljske sile in jih veže na kravjek. Spomladi vzamemo rog iz zemlje in vsebino stresemo v stekleni kozarec, ga zapremo s plutovinastim ali steklenim pokrovom ter ga do uporabe hranimo v šoti. Pri uporabi 3 dag preparata zmešamo z 10 litri vode, kar zadostuje za 2500 m² zemlje. Zmes pozorno mešamo v krogih od zunanjega roba proti sredini posode, da nastane globok lijak. Mešati sme le ena oseba. Uporabnost gnoja je dve leti (Thun, 1997).

- Kremen iz roga (preparat 501)

Kremenčev kristal rastlinam posreduje boljše sprejemanje toplotnih in svetlobnih impulzov iz kozmosa. Ti so odločilni pri dozorevanju plodov in tvorbi semen. Taki pridelki se dolgo hranijo v skladiščih (Zveza ..., 2008).

Za pripravo preparata potrebujemo prozoren kremenov kristal gorske strele (SiO₂), ki ga strtega drobno kot moka damo v kravji rog. Napolnjen rog zakopljemo v zemljo čez poletje, ko kremenovi kristali sprejemajo poletno delovanje Sonca (Thun, 1997).

- Preparat iz kravjeka po Marii Thun

Škropivo pospešuje presnovo tal in tako zavira prekomerni razvoj glivičnih obolenj in rastlinskih škodljivcev. Zelo dobro vpliva pri pridelovanju vseh kultur (Zveza ..., 2008).

Za pripravo potrebujemo pet 10 litrskih veder kravjeka, priporočljivo z biološko-dinamične kmetije, 10 dkg grobo mletih jajčnih luščin in 50 dkg bazaltnega peska, zrnatosti 0,2 do 0,5 mm in vse skupaj v leseni kadi lopatamo eno uro. Polovico mešanice damo v lesen sod brez dna na prosto in ga zakopljemo v zemljo do pol metra globine, dodamo polovico kompostnih preparatov ter isti postopek ponovimo z drugim delom mešanice. Vsebino soda nato prelijemo z baldrijanovo vodo in pokrijemo z lesenim pokrovom. Pustimo stati štiri tedne, ko je pripravek zrel za uporabo (Thun, 1997).

- Pomožna oskrbovalna sredstva

Čaji, prevrelke, izlužki iz istih zelišč kot za preparate ter njivska preslica uporabljamo kot zdravilo, gnojenje preko lista in za ekološko ravnovesje. Premaz za sadno drevje se uporablja za gnojenje preko debla (Zveza ..., 2008).

- Homeopatski pripravki

Homeopatski pripravki, kot je D8 (koncentracija pripravka proti plevelu), se uporabljajo pri prehudem napadu škodljivcev ali bolezni (Zveza ..., 2008).

2.12.3 Društvo Ajda za biološko-dinamično kmetovanje v Sloveniji in blagovna znamka DEMETER

V Sloveniji segajo začetki biodinamike v devetdeseta leta prejšnjega stoletja, ko je Meta Vrhunc začela s predavanji in objavljanjem člankov (Purgaj, 2010). Matično društvo za biološko-dinamično gospodarjene AJDA Vrzenec, s sedežem v Horjulu, je bilo ustanovljeno leta 1991. Zvezo sestavljajo društva Ajda, ki delujejo regionalno po vsej Sloveniji. Njihova skupna zaveza je odgovoren odnos človeka do narave in zapuščine naših prednikov v dobrobit prihodnjih rodov. Društvo povezuje kmetovalce, vrtničarje, čebelarje in ljubitelje zdrave prehrane. Vsakoletno potekajo predavanja in delavnice, nabiranje rastlin in drugih propomočkov za izdelavo biodinamičnih preparatov, izdelovanje preparatov, ekskurzije, objavljanje člankov, sodelovanje na prireditvah ter mnogo ostalih dejavnosti (Zveza ..., 2008).

Od leta 1928 je oznaka DEMETER blagovna znamka zdrave hrane najboljše kakovosti, pridelana na biološko-dinamičnih kmetijah. Mednarodna zveza DEMETER ima v različnih državah sveta več raziskovalnih inštitutov in organizirano svetovalno in nadzorno službo ter podeljuje blagovno znamko DEMETER. Od leta 1997 je tudi Slovenija članica svetovne zveze DEMETER INTERNATIONAL. Potrošniku v številnih državah na različnih kontinentih zagotavlja zdrave z življenjsko energijo prežete pridelke za prehrano in semena z večletno dobro kaljivostjo. V Sloveniji so pridelovalci, ki so člani društva Ajda, od leta 2001 organizirani v zvezo Ajda - DEMETER Slovenija. Kmetijski inštitut Maribor izvaja vsakoletno kontrolo o upoštevanju strogih smernic DEMETER po celem svetu. Leta 2008 je bilo v Sloveniji 32 kmetij z znamko DEMETER.

2.13 PRIDELOVANJE PO BIOLOŠKO-DINAMIČNI METODI

2.13.1 Talne in podnebne zahteve

Krompir se odlikuje po veliki prilagodljivosti na tla in podnebje. Ugodno na rast, zdravje in pridelek krompirja vplivajo humozna, rahla tla z dobrimi zračnimi, vodnimi in toplotnimi razmerami. Pri previsokem pH, nad 6,0, kar velja za peščena ter ilovnata tla, se poveča nevarnost navadne krastavosti (*Streptomyces scabies*), apnenje pa to nagnjenje še okrepi.

Grm krompirja je zelo občutljiv na nizke temperature, pozeba nastopi pri minus 1,5 °C. Rastline pomrznjene zaradi poznih vdorov mraza v zelo zgodnjem razvojnem obdobju, večinoma hitro poženejo nove poganjke iz spečih očes. Ob nadaljnjem izrazito ugodnem poteku vremena so lahko pridelki še vedno dobri, toda iz takšnih nasadov ne jemljemo sadilnega materiala zaradi povečane občutljivosti rastlin za degenerativne pojave. Zgodnje jesenske slane nimajo tako negativnih posledic. Za krompir ugodne povprečne dnevne temperature v juliju so blizu izoterme 20 °C. Rastlina potrebuje večje količine vode ob cvetenju, kar zahteva zagotovljeno zadostno preskrbo z vodo (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.2 Priprava tal

Trije dejavniki: glina - iz kamenin, življenje - iz rastline in čutenje - od živali posredujejo tlom sposobnost, da ob obdelovanju le-ta sprejemajo vase kozmične sile. Zato izkoristimo za obdelovanje čas ugodnih kozmičnih impulzov, katere odčitamo v Setvenem koledarju Marie Thun. Vse okopavanje opravljamo le v za rastlino ugodnem času (Thun, 1997).

Vsi obdelovalni ukrepi so usmerjeni v rahljanje tal. Rahla tla zagotavljajo dobro rast in gladko delovanje posebnih strojev za oskrbovanje in spravilo. Na srednje težkih in lažjih tleh je možno spomladansko oranje, pri drugih tipih tal pa moramo orati jeseni. Tla morajo biti pred sajenjem pripravljena v tolikšni meri, da večji del zatiranja plevela zaključimo štiri do najkasneje šest tednov po sajenju (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.3 Predposevki

Kot predposevki so primerne kulture, predvsem metuljnice, po katerih so tla rahla, godna in globoko prekoreninjena. Za peščena tla je najbolj primerna metuljnica volčji bob. Po poljščinah, ki jih pospravimo pravočasno, te so ozimna ogrščica, ozimni ječmen, ozimna rž, katere pridelujemo kot strnine, se lahko volčji bob do jeseni dobro razvije, lahko prezimi in ga spomladi v zmrznjenem stanju zaorjemo. S podorinami se zmanjšuje nevarnost krastavosti. Na težkih tleh so najboljši predposevki večletne travno - deteljne mešanice, pri katerih se oranje opravi pravočasno v poznem poletju, tako da žetveni ostanki ne ovirajo oskrbovanih del in mineralizacije dušika. Krompir samega sebe

večinoma prenese, kolikor se ne pojavi krompirjev rak ali ogorčice (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.4 Kolobarjenje

Kolobarjenje je metoda pridelovanja, po kateri se na isto gredico v toku let sadijo različne rastline. Za preprečitev enostranske porabe hranil in zasičenja tal z rastlinskimi izločki pa tudi nastanek določenih bolezni se upošteva pravilo: po pridelovanju določene rastline na isti njivi pet let ne sejemo rastlin iz iste botanične družine. Pri načrtovanju kolobarja upoštevamo tudi tvorjenje organov, kajti rastlina ima svojo petdelnost, ki jo v toku let z zmožnostjo tvorbe korenin, listov, cvetov in semen doživi in razvije. V praksi upoštevamo štiridelnost rastlinskih organov: korenino, list, cvet in plod ali seme. Prvo leto sadimo listnate rastline, drugo leto rastline, ki oblikujejo korene, naslednje leto sadimo rastline, katere razvijajo plod oziroma seme in v četrtem letu posadimo cvetnice. Torej v vsakem naslednjem letu raste na isti površini ne le druga rastlinska družina, temveč je pridelek tudi drug rastlinski organ (Thun, 1997).

2.13.5 Sadilni material in izrojevanje gomoljev

Sadilni material (gomolji) s svojimi lastnostmi poleg rahle površine, dobrega predposevka in primernih gnojilnih ukrepov najmočneje vpliva na uspevanje in pridelek krompirja. Za sajenje uporabimo gomolje, ki izhajajo iz dobro dozorelih nasadov, so sortno tipično oblikovani, so nepoškodovani in brez gnilih mest, glede na sorto tehtajo od 35 g do 60 g, prezimijo v ustreznih skladiščih, niso bili obdelani s sredstvi za zaviranje kalitve, pri zimskem skladiščenju niso začeli odganjati in so pri sajenju v kalilnem razpoloženju.

Od vseh poljščin se izrojevanje semena najpogosteje pojavlja pri krompirju. Predstavlja ga zmanjševanje pridelka in povečanje občutljivosti na virusne bolezni pri pridelovanju iz lastnega materiala. Iz leta v leto se širijo zakrneli grmiči, gola mesta zaradi šibke kaljivosti, nožne bolezni in občutljivost za plesen na listih in gomoljih, rastline napadajo virusi; posledica je zmanjšanje pridelka.

Razlogi za izrojevanje so v številnih sodobnih pridelovalnih ukrepih, ki so enostransko usmerjeni v povečanje pridelka. Po drugi strani se krompir, tudi zaradi ustrezne izbire sort, prilagaja zelo različnim podnebnim in talnim razmeram. Toda neprimerne rastne razmere po daljšem času privedejo do slabljenja notranje vitalnosti in konstitucije te rastline. Možnost za povečanje občutljivosti na virusne bolezni pa izhaja tudi iz žlahtnenja za odpornost proti krompirjevemu raku. To žlahtnenje izhaja iz neke proti raku odporne sorte, s katero so v tridesetih letih prejšnjega stoletja križali vse druge. Dejanski vzrok bi morda lahko iskali v preskakovanju generativne faze, to je v stalnem pridelovanju s pomočjo vegetativnega razmnoževanja. Pri vzgajanju krompirja semenski material ozdravimo s pridelovanjem prek semen. Po nasvetu dr. Rudolfa Steinera kot možnost za izboljšanje

regeneracijske sposobnosti krompirja uporabimo »metodo okuliranja« (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.6 Sajenje

Najmočnejše na rast, zdravje in pridelek vpliva trenutek, ko seme predamo zemlji. Za določitev za setev ali sajenje ugodnega termina moramo vedeti, kateri del rastline želimo pridelati. Zato gomolje krompirja sadimo na dan korenine, ki naj bi ugodno vplival na razvoj korenin oziroma gomolja, s čimer dosegamo tudi boljše donose in skladiščne sposobnosti (Thun, 1997).

Približno štiri tedne pred načrtovanim rokom sajenja vzamemo gomolje iz skladišča in jih razprostrimo v pred zmrzaljo zaščitenem, dobro osvetljenem, zračnem in toplem prostoru z 12 do 14 °C. Gomolji ovenejo, čemur sledi hitrejši konec mirovanja. V bližini oči se zbudijo presnovni procesi, ki povzročijo odganjanje, oblikujejo se kratki in čvrsti svetlobni kaliči. Za optimalno gostoto sajenja velja 50 000 rastlin na hektar pri medvrstnem razmiku 62,5 cm in razmikom v vrsti približno od 30 do 32 cm. Gomolje sadimo 5 do 10 cm enakomerno globoko, da bi bile kasnejše izgube pri izkopavanju čim manjše. Če sadilni material prekrijemo plitvo toda popolnoma, nudi zaščito pred mrazom in poskrbi za segrevanje tal. Pri težkih tleh in kasnejših rokih sajenja je treba gomolje položiti bolj plitvo (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.7 Oskrba

Pri vsakem razgibavanju zemlje pritekajo v tla kozmične sile, zato je godno obdobje za oskrbo rastline enako kot za setev. Tla praviloma okopavamo približno 3 cm globoko. Z okopavanjem pride v tla zrak, bogat z kisikom. Po pravilni jesenski obdelavi tal je v tleh dovolj bakterij, ki dušik vežejo v zemljo. Pri okopavanju nam pomaga tudi ritem dneva, zjutraj zemlja izdihuje, zvečer vdihuje. Če okopavamo zjutraj, prevlažna zemlja vlago izdihne, ob večernem okopavanju presuša tla vlago sprejmejo iz okolja (Thun, 1997).

Z nadaljnjimi ukrepi ohranjamo godna, rahla tla in enakomerne grebene. Plevel zatiramo, dokler se vrste ne sklenejo in si rastline s pomočjo zastiranja tal same ne ustvarijo godnosti in onemogočijo plevela. Do vznika se je obnesla izmenična ali kombinirana uporaba osipalnika in česala (mrežna brana). Česalo se s svojo členasto zgradbo dobro prilagodi obliki grebenov ter ob majhni obdelovalni globini doseže intenzivno drobljenje in zatiranje plevela na vsej površini. Česalo uporabljamo še v fazi, ko so grmiči za dlan visoki, toda zaradi nevarnosti, da bi poškodbe na rastlinah omogočile prenašanje virusov, uporabljamo česala za grebene na osipalni glavi. Kasneje pa uporabljamo še okopalnik. Ob razvoju rastlin obdelujemo plitveje predvsem; plitveje okopavamo zaradi možne poškodbe korenin ter s tem zastoja v rasti. Ko so rastline že bolj razvite, se izogibamo pogostejši vožnji po njivi, kajti kolesa od strani potiskajo grebene in zbijejo zemljo, kar neugodno vpliva na rast gomoljev (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.8 Gnojenje

Pri sonaravnem kmetijstvu, kjer se za gnojenje tal ne uporablja industrijsko izdelanih umetnih gnojil in mineralov, je možen pojav problema naravne prehrane rastlin z osnovnimi elementi dušika, fosforja in kalija na dolgi rok. Zato moramo poskrbeti za dinamiziranje življenja oziroma procesov v tleh s pomočjo velikega števila mikroorganizmov - gliv (mikoriza) in bakterij, katera skrbijo za rastlinam dostopna hranila, tako tla ostanejo skozi leta obdelave biološko aktivna (Tajnšek, 2006).

2.13.8.1 Simbiotski fiksatorji dušika

Brez dodatnega gnojenja lahko s pomočjo kolobarja s stročnicami (detelja, fižol, soja, grah) ohranjamo ustrezno raven dušika v tleh. Za stročnice je značilen simbiotski odnos bakterije iz rodu *Rhizobium*, katere so sposobne iz zraka vezati do 250 kg N/ha/leto. Bakterije kot simbiozni parazit prodre v koreninske celice, katere se morfološko spremenijo v nodule. V nodulih bakterije fiksirajo dušik, ki je direktno dostopen rastlini gostiteljici. Rastline pa oskrbujejo bakterije z ogljikovimi hidrati (Tajnšek, 2006). Dušične bakterije, ki živijo v simbiozi z metuljnicami, spadajo v rod *Phytomyxa* in *Rhizobium* (*R. trifolii*, *R. leguminosarum*, *R. phaseoli*, *R. meliloti*) (Sinkovič, 2000). Na količino fiksiranega dušika vplivajo toplota, količina vode, svetloba, pH in nivo dostopnega dušika v tleh (Sinkovič, 2000).

2.13.8.2 Mikoriza

V ekološki pridelavi je šibka točka preskrba rastlin s fosforjem, s katerim so slovenska tla slabo založena. Ta problem je deloma rešljiv z mikorizo (Tajnšek, 2006). Mikoriza je zelo razširjen pojav sožitja korenin rastlin in gliv. Ko glive naselijo korenine, prevzamejo rastlini nalogo sprejemanja vode in mineralnih snovi iz tal, tako se tudi poveča sprejem fosforja rastlini. Same glive pa črpajo iz korenin ogljikove hidrate in druge organske spojine (Sinkovič, 2000). Gliva s hifami prodira v prostorčke talnih delcev, kamor koreninski lasi ne prodrejo in tako rastlini priskrbijo hranila (Tajnšek, 2006).

2.13.8.3 Kalij

Slovenska tla so boljše založena s kalijem v primerjavi z založenostjo tal s fosforjem (Mihelič in sod., 2006). Za dognojevanje pa lahko uporabimo gnojila iz naravnih materialov kot so Thomasov fosfat, mleti surovi fosfat, surova kalijeva sol, kokošji gnoj iz ekološke pridelave in kajnit (Možnosti ..., 2007).

2.13.9 Spravilo

Najugodnejši trenutek spravila gomoljev krompirja za ozimnico je obdobje, ko smo ga posadili, torej na dan korenine v obdobju padajočih Luninih lokov, ko sile in sokovi težijo

navzdol ter v popoldanskem ali večernem času; gomolje za zdravje posujemo s pepelom (Thun, 1997).

Krompirjeve gomolje pospravimo, ko so le-ti dobro dozoreli, kar se pri večini sort prepozna po ovenelem listju. Izjema je krompirjeva plesen, ko listi odmro v nekaj dneh pred zrelostjo, tedaj pohitimo s pravilom, da preprečimo širjenje okužbe.

Poskusi Marie Thun so pokazali, če spravilo opravimo, ko je Luna v koreninskem trigonu oziroma dnevu za korenino, lahko pričakujemo boljšo trpežnost ter boljšo sposobnost skladiščenja in mirovanja. Po pravilu krompir teden ali dva pustimo da se usede in posuši. Nato ga sortiramo in spravimo v zimsko skladišče (Sattler in Wistinghausen, 1995).

2.13.10 Glivične bolezni

Naloga glivic je, da razgrajujejo odmrlo življenje. Ko začno v Zemlji močno delovati sile Lune, ki delujejo prek vode, glivice zapustijo območje svojega delovanja v zgornjem sloju zemlje ter se povzpnejo na rastline. Preko škropljenja tal s čajem njivske preslice (*Equisetum arvense*) glivice spravimo v tla. Nasvet za zatiranje glivic: ko se sile Lune ojačajo z močnimi padavinami, uravnavamo tla z okopavanjem v dopoldanskem času, ko zemlja vlago izdihuje. Napačno gnojenje, z, na primer, nezrelim kompostom, spodbuja napad glivic, kar preprečimo z nanosom zrelega komposta v jesenskem času. Rastline, ki so zrastle iz semen, ki smo jih v prejšnjem letu pospravili pri neugodnih kozmičnih impulzih, so dovzetnejše za napad glivic.

Krompirja ne smemo okopavati ali osipati na dan za list ali ob dnevih, ko je Luna v bližini Zemlje, s tem ukrepom preprečimo gnitje gomoljev in listov (Thun, 1997).

2.13.11 Škodljivci

Pri napadu škodljivcev pogosto zadošča, da zvečer pod napadene rastline zlijemo čaj iz kopriv ali pa močno razredčeno koprivovo gnojevko. Kopriva bo pretok sokov v rastlini zopet uredila in škodljivci se ji bodo zato izognili.

Za 24-urni izvleček iz kopriv narežemo 1 kg svežih kopriv, jih damo v posodo iz lesa, glazirane keramike ali emajlirane pločevine in jih prelijemo z 10 l mrzle vode. Koprivo namakamo 24 ur in nato dobro odcedimo. Izvleček uspešno preprečuje napad ličink in gosenic, če ga v nekaj urah trikrat drobno razpršimo po napadenih rastlinah.

Eden od načinov zatiranja škodljivcev naj bi bil, da manjše število škodljivcev sežgemo pri ustrezni zvezdni konstalaciji na lesu in pepel takoj potrosimo po prizadetih površinah (Thun, 1997).

2.13.12 Plevel

S poskusi je prišla Maria Thun do zaključka, da je razlog za večjo rast plevela čas obdelave tal in s tem kakovost kozmičnega impulza, ki je deloval v času obdelave. Najuspešneje kalijo vse vrste plevela, kadar potuje Luna pred ozvezdjem Leva, zato je priporočljivo v tem času obdelati tla. Plevel bo vzkli, po 10 do 14 dneh ga vdremo v tla, zatem sejemo. Ravno tako na večjo kalitev plevela vpliva okopavanje okoli poldneva.

Manj plevela raste na površinah, škropljenih s koncentratom D8, narejenim iz pepela semena plevela. Gnojevka, narejena iz določene vrste plevela, je primerno sredstvo za zatiranje te vrste plevela (Thun, 1997).

2.13.13 Pridelovanje krompirja po biološko-dinamični metodi

Jeseni zemljo poškopimo z lastnim škropivom proti koloradskemu hrošču. Oktobra trosimo zrel kompost ter škropimo s preparatom iz kravjeka po Marii Thun. V času med novembrom in februarjem škropimo zemljo s preparatom 500 (gnoj iz roga), spomladi pa s čajem iz njivske preslice. Za sajenje krompirja izberemo dan za korenino. Pred sajenjem škropimo zemljo trikrat s preparatom 500 (gnoj iz roga). Mlade rastlinice krepimo s škropljenjem čajev. Ko je razvitih 6 listov, škropimo s preparatom 501 (kremen iz roga) zgodaj zjutraj, na dan za korenino. Najbolje je škropiti trikrat: ko je Luna pred Devico, nato pred Kozorogom in tretjič pred Bikom. Krompir osipamo ali okopavamo na dan za korenino, najbolje v času, ko potuje luna pred ozvezdjem Kozoroga, ker takrat kali manj novega plevela. Proti suši škropimo v času vegetacije s preparatom 500 (gnoj iz roga) pozno zvečer na rastlino in zemljo. Med rastjo lahko med vrstami tudi dvakrat škropimo s preparatom iz kravjeka po Marii Thun. V primeru koloradskega hrošča škropimo lastno škropivo iz upepeljenih koloradskih hroščev v koncentraciji D8; učinek je večji, če škropimo tri dni zapored ob istem času. Ob pojavu plesni škropimo tri večere zapored čaj iz njivske preslice in nato čaj iz koprive, dobro pa se obnese škropivo iz mešanice mleka in vode (1:1). Za pospešitev zorenja cime pred spravilom škropimo preparat 501 (kremen iz roga popoldne) (Thun, 1997; Vrhunc, 2005).

2.13.14 Pridelovanje krompirja na francoski način

Pavao Kriškovič je ob prebiranju francoske revije *Nature et progres* naletel na članek z naslovom Pridelovanje krompirja za lenega vrtnarja. Način gojenja krompirja z zastirko je poimenoval Francoski način sajenja krompirja (Krišković, 1993).

2.13.14.1 Postopek gojenja

Pri francoskemu načinu gojenja krompirja povsem opustimo pripravljanje tal za sajenje. Gomolje semenskega krompirja položimo na površino zemlje, ne da bi ga vkopavali. Na zemljo položen krompir zastremo na strohnelo slamo do višine 30 cm. Korenine krompirja rastejo v zemljo, zeleni del se prebije čez slamnato zastirko, gomolji pa rastejo na površini zemlje pod slamo in v njej. Med rastno dobo krompirja ne izvajamo nikakršnih

oskrbovalnih del, sledi le spravilo pridelka, pri katerem le odgrnemo slamo ter pobereмо gomolje krompirja (Krišković, 1993).

2.13.14.2 Prednosti gojenja krompirja na francoski način

Pri gojenju krompirja na francoski način nam, po navedbi Kriškovića, ni potrebno pripravljati tal za sajenje z oranjem, po sajenju ni potrebe po okopavanju ter osipanju. Debel sloj slame zaustavi rast plevelov, tako odpade morebitno pletje ali uporaba herbicidov. V sušnem obdobju slamnata zastirka zadrži dovolj vlage za nadaljo rast. Vegetacijska doba se podaljša za 30 dni, kar zveča njegov pridelek. Ob spravilu pridelka slamo le odgrnemo in pobereмо gomolje ki rastejo na dosegu roke, brez zemlje in lepega videza, kot bi bili oprani, so zdravi in dobre kakovosti. Takšno pridelovanje zniža stroške, hkrati pa doseže precejšnje pridelke kakovostnega krompirja (Krišković, 1993).

3 MATERIAL IN METODE

V letu 2009 smo poljski poskus izvajali v kraju Dob pri Domžalah, na biološko-dinamični kmetiji Videmšek. Poskus je potekal od 9. maja do 1. avgusta.

3.1 MATERIAL

Potrebovali smo:

- njivo,
- semenski krompir sorte 'White lady',
- slamo,
- cizo,
- traktor,
- merilno deščico, meter in vrvico,
- plastično mrežo in kline za pritrditev mreže,
- plastično posodo za pobirane koloradskega hrošča in ličink,
- škropilnico,
- biodinamične preparate,
- škarje,
- fotoaparat,
- motiko,
- kartonasto merilno šablono,
- tehtnico,
- lesene gajbe,
- prekrivalo za spravilo gomoljev.

3.1.1 Opis sorte krompirja 'White lady'

'White lady' je srednje pozna sorta, ki nastavi mnogo gomoljev, ki so srednje veliki, okroglo ovalni in izenačeni. Barva kože je svetlo rumena in barva mesa bela. Gomolji imajo plitva očesca in gladko kožico. Vsebnost suhe snovi je pribl. 20-21 %. Imuna je na viruse Y, A, X in je odporna na virus zvijanja listov in navadno krastavost. Sorta je zelo odporna na krompirjevo plesen na listju in gomoljih, zato je priporočena v ekološki pridelavi. Odporna je na krompirjeve ogorčice Ro 1, 4. Manj odporna je na bakterijske bolezni. Je vsestransko uporabna sorta B kuharskega tipa z zelo fino strukturo mesa.

Ima tudi dolgo obdobje mirovanja in je primerna za daljše skladiščenje kakovostnega krompirja (Semenski krompir, 2008).

Na kmetiji Videmšek sadijo sorto 'White lady' iz domače semenske oskrbe že sedem let.

3.2 METODE DELA

3.2.1 Opis poskusa

Namen poskusa je ugotoviti razlike med dvema različnima načinoma pridelave krompirja, torej med konvencionalno ekološko pridelavo krompirja ter pridelavo na francoski ekološki način, kar pomeni gojenje pod slamnato zastirko. Predhodno je bila njiva jeseni zaorana ter pognojena z govejim gnojem. 23. marca je bila na dan, primeren za korenino, površinsko obdelana s kultivatorjem in poškopljena z biodinamičnim preparatom 500 - gnojem iz roga.

Poskus smo začeli s saditvijo semenskega krompirja na dan korenin, po koledarju primernem za saditev gomoljev, 9. aprila, na dan polne lune. Saditev obeh načinov pridelave smo opravili v istem dnevu. Celotna njivska površina je merila 100 m², 40 m po dolžini in 2,5 m v širino. Celotna poskusna površina, 100 m², je bila razdeljena na štiri osnovne parcele površine 25 m², dolge 10 m in široke 2,5 m. Pri obeh načinih gojenja smo v 10 m dolgo vrsto posamezne osnovne parcele posadili 37 gomoljev, kar je 148 gomoljev na eno parcelo in 592 gomoljev za celotni poskusni nasad. V obeh načinih pridelave krompirja so bili gomolji posajeni in položeni v štiri vrste v medsebojni razdalji 60 cm in pri 27 cm razdalje v vrsti oziroma med gomolji. Poskus smo izvedli v dveh ponovitvah: dve parceli sta bili namenjeni klasičnemu načinu pridelave, ostali dve parceli pa francoskemu načinu pridelave krompirja. Razporeditev načina pridelave na celotni površini je bilo: konvencionalni ekološki način, francoski ekološki način, konvencionalni ekološki način, francoski ekološki način pridelave.



Slika 3: Vrstenje načinov pridelave (foto: Pohar, 2009)

Pri klasičnem načinu sajenja krompirja smo gomolje posadili približno 10-12 cm globoko v zemljo ter zasuli v greben. Celotno saditev gomoljev smo opravili s traktorjem in polavtomatskim priključkom za sajenje krompirja.



Slika 4: Traktor s priključkom za sajenje krompirja (foto: Pohar, 2009)

3.2.1.1 Potek sajenja na francoski ekološki način

Po površini njive, namenjene za francoski ekološki način pridelave, smo po dolgem potegnili trak, ki je ponazarjal sadilno vrsto. Ob njem smo polagali gomolje krompirja, razdaljo med njimi pa določali z deščico. Razdaljo do naslednje vrste smo odmerili z metrom in celoten postopek ponovili do zadnje, četrte sadilne vrste. Po končanem polaganju gomoljev na zemljo smo celotno površino pokrili s plastjo pirine slame, debeline približno 30 cm. Za prenos slame od kmetije do njive smo uporabili domačo cizo. Za pokritje ene površine njivske površine, velikosti 25 m², smo porabili šest ciz zvrhianih slame. Za zaščito slame proti vetru smo površino pokrili s plastično mrežo, ki smo jo s klini pritrdili v zemljo. Celoten postopek smo ponovili še na drugi parceli, namenjeni tej metodi.



Sliki 5 in 6: Polaganje gomoljev ob pomoči deščice in traku (foto: Pohar, 2009)



Slika 7: Pokrivanje gomoljev s slamo
(foto: Pohar, 2009)



Slika 8: Končana njiva na francoski način
(foto: Pohar, 2009)

3.2.2 Oskrba

4. maja, na biodinamični dan korenine, smo prvič okopavali in rastline poškropili z raztopino gnoja iz roga (preparat 500).

13. maja zgodaj zjutraj, pred sončnim vzhodom, smo poškropili s pripravkom kremena iz roga (preparat 501).

15. maja, dan zemlje, smo krompirjeve rastline osipavali ter poškropili s čajem iz velike koprive (*Urtica dioica*).

19. maja je nastopila toča in povzročila manjše poškodbe cime, za varstvo pred boleznimi in hitrejšo obrast smo opravili večerno škropljenje s čajem starim, 1 mesec: preslica, kopriva, rman. Škropljenje smo ponavljali na dva dni še ves teden.

20. maja smo odstranili mrežo za zaščito slame proti raznašanju z vetrom.

2. junija smo osipavali ter odstranjevali plevel. Pojav koloradskega hrošča in ličink.

12. junija smo škropili s pripravkom kremena iz roga (preparat 501). Skozi mesec junij smo ročno obirali ličinke koloradskega hrošča in hrošče.

Zaradi obilice dežja in da bi preprečili gnitje pridelka, smo 10. julija opravili popoldansko škropljenje s pripravkom kremena iz roga (preparat 501) za spodbuditev zorenja cime.

1. avgusta smo celoten pridelek izkopal.

3.2.3 Spravilo

Za izkop krompirja, ki je bil posajen na konvencionalni ekološki način, smo uparabili traktor z izkopalnikom; gomolje smo ročno pobrali v lesene zaboje. Pri spravilu krompirja, gojenega na francoski ekološki način, smo najprej odkrili že dobro posedeno slamo. Na mestih, kjer se je razrasla samozasejana pira, smo rabili kar nekaj moči za odkrivanje zastirke. Sledilo je površinsko pobiranje gomoljev. Večino gomoljev smo morali iz zemlje odkopati z motiko, česar nismo pričakovali. Zaradi kasnejših meritev smo pri spravilu krompirja v zaboje, le- te sproti označevali, kateri ponovitvi in načinu pridelave pripadajo.

Gomolje smo, razprostrte na tleh, sušili čez dan, jih nato pospravili v zaboje in shranili v hladen temen prostor.

3.3 MERITVE

Meritve so se začele s tehtanjem vsakega zaboja; tako smo izračunali količino gomoljev v kilogramih po štirih pridelovalnih površinah. Sledile so meritve za izbor povprečja gomoljev po velikosti vsake od štirih površin tako, da smo lahko iz izbranega vzorca razvrstili gomolje po frakcijah. Pridelek gomoljev posamezne pridelovalne površine smo razgnili po tleh. Iz tega smo izbrali povprečni vzorec gomoljev po velikosti. Vzorec posamezne pridelovalne površine je vseboval 5 kg gomoljev. Iz posameznega vzorca 5 kg smo razdelili gomolje po velikostnih frakcijah. Za to smo uporabili karton, s šablono kvadratnega izreza štirih različnih velikosti in določili štiri frakcijske razrede. Karton za določitev prve frakcije je imel izrezano kvadratno šablono v premeru 2,8 cm. Gomolji, ki so bili manjši od 2,8 cm, so padli skozi kvadratno šablono. Velikost druge frakcije je merila od 2,8 cm do 3,5 cm, tretja od 3,5 cm do 5 cm in zadnja, četrta frakcija, je določala gomolje večje od 5 cm.



Slika 9: Postopek določanja frakcij (foto: Pohar, 2009)

4 REZULTATI

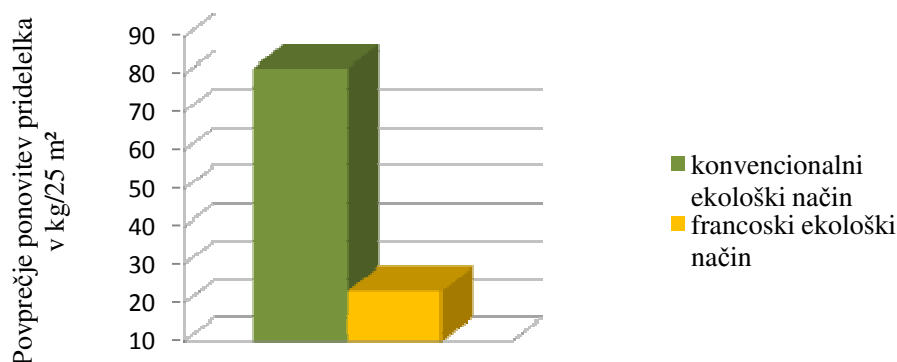
4.1 PRIDELEK GOMOLJEV

Preglednica 1 prikazuje pridelek krompirja (kg/25 m²) za posamezen način pridelave v ponovitvi, vsoto pridelka obeh ponovitev za posamezni način gojenja, povprečje ponovitev pri posameznem načinu gojenja ter v odstotkih izražen pridelek glede na konvencionalni način pridelave.

Preglednica 1: Količina pridelka (kg/25 m²) obeh ponovitev za oba načina pridelave, seštevek pridelka obeh ponovitev glede na način pridelave, povprečni pridelek in primerjalni odstotek obeh pridelav (Dob pri Domžalah, 2009)

	KONVENCIONALNI EKOLOŠKI NAČIN	FRANCOSKI EKOLOŠKI NAČIN
Ponovitev 1	83,0 kg	20,0 kg
Ponovitev 2	80,4 kg	26,5 kg
SKUPAJ	163,4 kg	46,5 kg
POVPREČJE PONOVIČEV	81,7 kg	23,3 kg
ODSTOTEK glede na konvencionalni način pridelave	100%	28,47%

Povprečje pridelka ponovitev je pri konvencionalnem ekološkem načinu pridelave 81,7 kg, pri francoskem ekološkem načinu pridelave pa 46,5 kg. Pri konvencionalnem ekološkem načinu pridelave smo dobili 3,5 krat večjo količino gomoljev v primerjavi s francoskim ekološkim načinom pridelave (slika 10). Po konvencionalnem ekološkem načinu pridelave smo pridelali 32.680 kg/ha gomoljev oziroma 326,8 dt/ha. Pri pridelavi krompirja na francoski ekološki način smo pridelali le 9.300 kg/ha (93 dt/ha).



Slika 10: Povprečje pridelka konvencionalnega ekološkega ter francoskega ekološkega načina pridelave

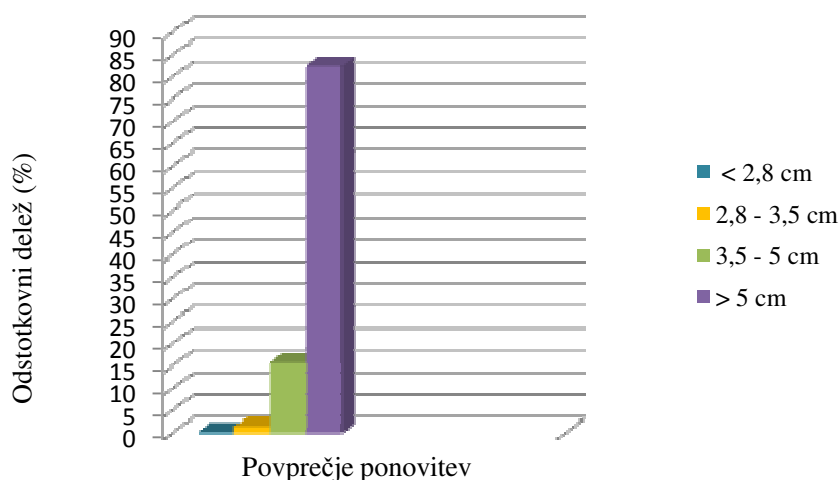
4.2 REZULTATI DOLOČANJA FRAKCIJ PRI KONVENCIONALNEM EKOLOŠKEM NAČINU PRIDELAVE

Preglednica 2 prikazuje za posamezno ponovitev v konvencionalni ekološki pridelavi iz vzorca 5 kg, maso posamezne frakcije v kilogramih, odstotkovni delež posamezne frakcije ter povprečje ponovitev za maso posamezne frakcije ter povprečje ponovitev za odstotkovni delež.

Preglednica 2: Masa posamezne frakcije iz vzorca 5 kg, odstotkovni delež (%) za ponovitvi in povprečje pri konvencionalnem ekološkem načinu pridelave (Dob pri Domžalah, 2009)

Vzorec 5 kg	Konvencionalna ekološka pridelava								Povprečje ponovitev			
	Ponovitev I				Ponovitev II							
Frakcije (cm)	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5
Masa (kg)	0,012	0,060	0,800	4,164	0,018	0,084	0,780	4,146	0,015	0,072	0,790	4,155
Odstotko- vni delež (%)	0,24	1,19	15,88	82,69	0,35	1,68	15,52	82,45	0,30	1,44	15,70	82,57

Iz preglednice 2 je razvidno, da se pri konvencionalni ekološki pridelavi masa gomoljev spreminja glede na frakcijo. V povprečju obeh ponovitev je najmanjšo maso dosegla frakcija < 2,8 cm, sledi ji masa frakcije 2,8-3,5 cm, nato frakcija 3,5-5 cm in največja masa je v frakciji > 5 cm.



Slika 11: Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri konvencionalni ekološki pridelavi

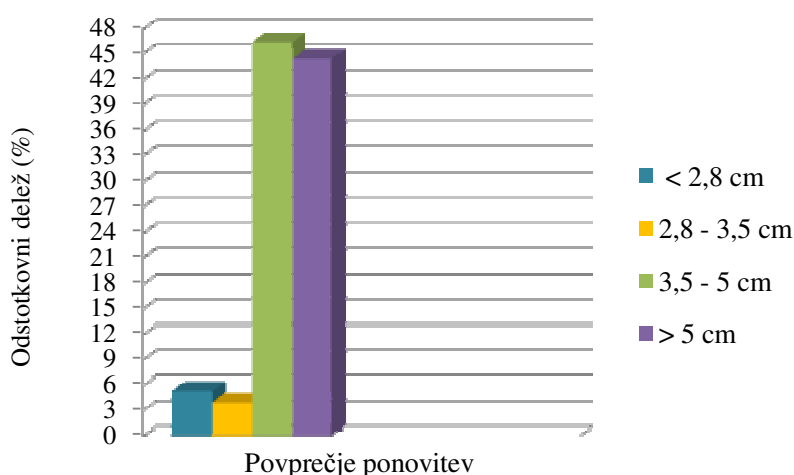
4.3 REZULTATI DOLOČANJA FRAKCIJ PRI FRANCOSKEM EKOLOŠKEM NAČINU PRIDELAVE

Preglednica 3 prikazuje za posamezno ponovitev po francoskem ekološkem načinu pridelave iz vzorca 5 kg, maso posamezne frakcije v kilogramih, odstotkovni delež posamezne frakcije ter povprečje ponovitev za maso posamezne frakcije ter povprečje ponovitev za odstotkovni delež.

Preglednica 3: Masa posamezne frakcije iz vzorca 5 kg, odstotkovni delež (%) za ponovitvi in povprečje pri francoskem ekološkem načinu pridelave (Dob pri Domžalah, 2009)

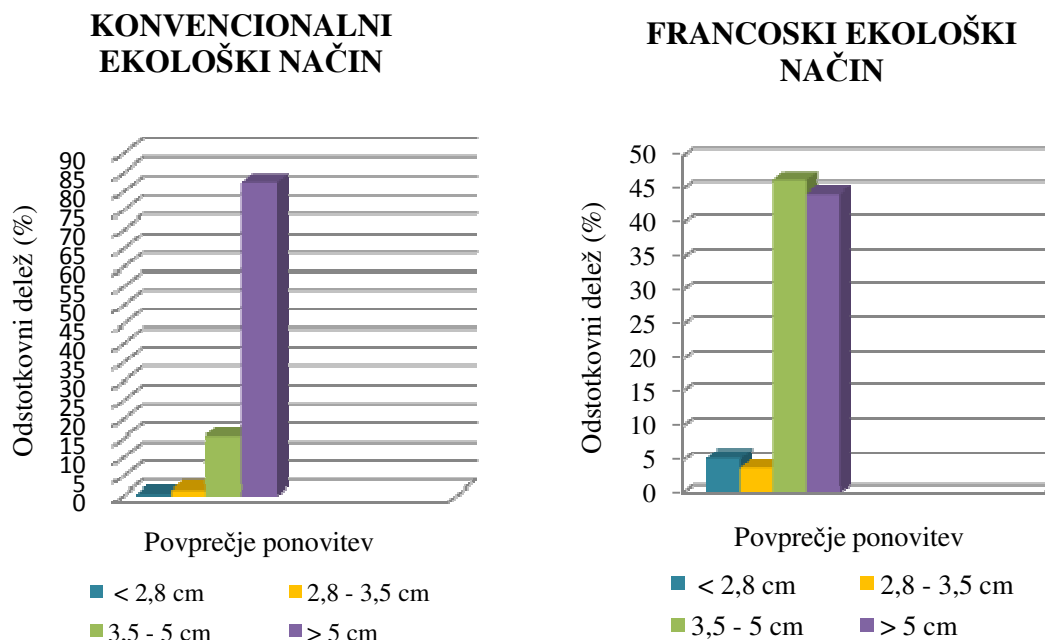
Vzorec 5kg	Francoska ekološka pridelava								Povprečje ponovitev			
	Ponovitev I				Ponovitev II							
Frakcije (cm)	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5	< 2,8	2,8-3,5	3,5-5	> 5
Masa (kg)	0,402	0,080	2,242	2,338	0,136	0,312	2,428	2,132	0,269	0,196	2,335	2,235
Odstotko- vni delež (%)	7,94	1,58	44,29	46,19	2,71	6,23	48,48	42,58	5,32	3,90	46,38	44,38

Iz povprečja obeh ponovitev je razvidno, da je najmanjšo maso gomoljev dosegla frakcija 2,8-3,5 cm, sledi ji frakcija < 2,8 cm, nato frakcija > 5, v frakciji 3,5-5 cm je masa največja.



Slika 12: Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri francoski ekološki pridelavi

4.3.1 Primerjava pridelkov med načinoma pridelave



Slika 13: Odstotkovni prikaz povprečja ponovitev pri konvencionalni ekološki in francoski ekološki pridelavi

Iz primerjave pridelkov je razvidno, da pri obeh načinih pridelave krompirja manjši delež pridelka zavzemata prvi in drugi frakcijski razred. Pri francoskem ekološkem načinu pridelave je odstotkovni delež povprečja ponovitev v tretjem frakcijskem razredu višji za 33,9 % od deleža v tretjem frakcijskem razredu pri konvencionalni ekološki pridelavi. V konvencionalni ekološki pridelavi zavzema daleč največji delež (82,57 %) četrti frakcijski razred, ki ima najdebelejše gomolje (> 5 cm). Pri francoski ekološki pridelavi pa zavzema največji delež tretji frakcijski razred, velikosti 3,5 cm do 5 cm, sledi četrti frakcijski razred, velikosti so večje od 5 cm. Odstotkovni delež te frakcije pa je pri francoski ekološki pridelavi 30 % nižji od odstotkovnega deleža v konvencionalni ekološki pridelavi.

4.3.2 Čistoča gomoljev

Čistoča krompirjevih gomoljev, pridelana na francoski ekološki način, se ni razlikovala od čistoče gomoljev, pridelanih na konvencionalni ekološki način. Čistejše gomolje smo pričakovali pri francoski ekološki pridelavi.

4.3.3 Krompirjevi grmi

Krompirjevka krompirja, posajenega na francoski način, v primerjavi s krompirjevko krompirja, posajenega na konvencionalni način, je vzniknila in rastle s 14-dnevni zaostankom. Krompirjevka krompirja, posajenega na konvencionalni način, je bila v pozni rastni dobi bujna, temno zelena, vrste so bile med seboj sklenjene. Krompirjevka

krompirja, posajenega na francoski način, je bila svetlo zelene barve, povprečne višine 25 cm, slabo razvejana, s kratkimi poganjki in kot taka je imela skoraj nično število koloradskega hrošča in njegovih ličink. Čas zrelosti gomoljev je bil kasnejši.



Slika 14: Spodaj krompirjevka nad slamnato zastirko, zgoraj krompirjevka konvencionalnega ekološkega načina (foto: Pohar, 2009)

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Rezultati so presenetljivi. Prva razlika med obema načinoma pridelovanja se je pokazala pri večji hitrosti priraščanja krompirjeveke pri krompirju, posajenemu na konvencionalni ekološki način. Ta je bila že v polni rastni dobi, ko so gomolji krompirja pod slamo šele začeli kaliti. V kasnejši rastni dobi je v konvencionalni ekološki pridelavi krompirjevka razvila sklenjene temno zelene grme, krompirjevka pod slamnato zastirko pa se je razvila v povprečju do višine 25 cm, imela je zelo kratke poganjke, manjše liste svetlejše zelene barve, za ličinke in odraslega koloradskega hrošča neprivlačne. Pri konvencionalni ekološki metodi pa so ličinke in odrasli koloradski hrošči napadli krompirjeve liste temno zelene barve. Dela z osipavanjem in okopavanje pri metodi z zastirko nismo imeli. Spravilo gomoljev konvencionalne ekološke pridelave je potekalo z manj napora. Gomolje smo izkopali s pomočjo traktorja in ročno pobrali v zaboje. Veliko težje opravilo smo imeli s spravilom gomoljev pod slamnato zastirko. Spravilo smo pričeli z odstranjevanjem slame, kar pa je bilo na nekaterih mestih težavno zaradi zrnja samosevne pire, ki je bilo tako v slami kot zastirki. Tu smo morali uporabiti nekaj več telesne moči. Namesto da bi gomolje le pobrali iz tal, kot navajajo različni viri, smo jih morali, po približni oceni, slabo polovico pridelka izkopati iz zemlje z motikami, s katerimi smo nekatere gomolje tudi poškodovali. Na tem mestu bi trditev, katero navaja Krišković v svojem delu 'Biološko pridelovanje hrane', da je francoski način pridelave krompirja pridelovanje za lenega vrtnarja, v našem poskusnem primeru ovrgli. Kot slabša plat pridelave krompirja pod slamnato zastirko se je izkazal tudi daljši čas zorenja krompirja; podaljšal se je vsaj za 14 dni, kar pa poveča tveganje za pojav plesni. Čas, ki smo ga porabili za saditev in spravilo gomoljev, je bil neprimerljivo krajši pri konvencionalni ekološki metodi pridelave. Povečano količino dela zahteva tudi pirina slama v celotnem njenem procesu od sejanja, oskrbe, žetve, spravila in ponovne selitve na njivsko površino za funkcijo zastirke.

Po tehtanju gomoljev se je izkazalo, da so pridelki pri francoski ekološki pridelavi znatno nižji, kar za 3,5 krat od konvencionalne ekološke pridelave. Pri pridelavi krompirja na francoski ekološki način smo pridelali 9.300 kg/ha, pri drugi metodi pa 32.680 kg/ha. Pri konvencionalni ekološki metodi pridelovanja so gomolji dosegli daleč največjo maso v četrtem frakcijskem razredu - večje od 5 cm. Največjo maso pri francoskem ekološkem načinu pridelave so dosegli gomolji v tretjem frakcijskem razredu, velikosti 3,5 cm do 5 cm, zelo blizu pa je sledil peti razred, velikosti so bile večje od 5 cm, in sicer 82,5 %. Razlika v frakcijah med obema metodama pridelave se najbolj odraža pri tretjem frakcijskem razredu, ki zavzema največji delež mase krompirja pri francoski ekološki metodi pridelave. Prvi in drugi frakcijski razred pa sta bila pri obeh metodah pridelave relativno nizka. Pri obeh metodah pridelave so pridelki dosegli zeželen frakcijski razred, vendar so pri francoskem ekološkem načinu pridelki prenizki.

5.2 SKLEPI

Iz poskusa, ki smo ga izvedli leta 2009, je razvidno, da je bila pridelava na francoski ekološki način v primerjavi s konvencionalnim ekološkim načinom neustrezna.

Francoski ekološki način pridelave je pokazal, v primerjavi s konvencionalnim ekološkim načinom pridelave, naslednje pomanjkljivosti:

- časovno več dela pri saditvi, kar je nasprotno od pričakovanega,
- slabo razvita krompirjevka,
- nepričakovana zaplevljenost nasada,
- dodatno delo s slamo v primeru, ko jo pridelujemo sami ali dodaten strošek v primeru nakupa,
- gomolji potrebujejo vsaj 14 dni več časa do zrelosti,
- težje in časovno daljše spravilo zaradi samozasejane pira ter v zemljo vgreznjenih gomoljev,
- pridelek 3,5 krat manjšimi v nasprotju s pričakovanji,
- glede na čas dela ter stroške, bi kilogram pridelka krompirja zahteval previsoko ceno za pokritje stroškov.

Možne napake:

- njiva je bila predhodno preorana - metoda francoske pridelave ne zahteva predhodnje obdelave zemlje;
- mreža proti vetru - kot ovira pri rasti krompirjeveke;
- morda neprimerna sorta za francoski ekološki način pridelave;
- prezgodnje spravilo pri francoski ekološki pridelavi;
- dopuščamo, da smo pri sami izvedbi poskusa naredili metodično napako in bi bilo potrebno poskus ponoviti.

6 POVZETEK

Ekološka pridelava krompirja v Sloveniji, v širšem obsegu za prodajo kot tudi za domačo uporabo, se odvija na konvencionalni ekološki način, kjer gomolje strojno ali z ročnimi orodji zagrebemo v zemljo, tako da dobimo lehe. V veliko manjšem obsegu pa srečujemo pridelavo krompirja na francoski način, večinoma na vrtilčkih. Bistvo francoskega načina pridelovanja krompirja je v uporabi slamnate zastirke kot nadomestilo za sajenje krompirja na konvencionalen ekološki način. Namesto leh oziroma grebenov, v katerih se oblikujejo gomolji pri konvencionalni ekološki pridelavi, se pri tem načinu gomolje razporedi po ravni površini tal in nato pokrije s slamo.

Na biološko-dinamični kmetiji Videmšek, na Dobu pri Domžalah, smo leta 2009 poskusno pridelali krompir v dveh ponovitvah na konvencionalni ekološki način pridelave ter na francoski ekološki način pridelave. Gomolje sorte 'White lady' smo posadili 9. maja na 100 m² celotne poskusne površine, razdeljene na štiri parcele površine 25 m². Namen poskusa je bil ovrednotiti pridelek gomoljev krompirja, pridelanega na francoski ekološki način ter primerjati rezultate pridelave na konvencionalni ekološki način. Meritve so potekale po pravilu pridelka. Predvidevali smo približno enak pridelek med obema načinoma pridelave, s +/- 10 % odstopanjem pridelka francoskega ekološkega načina ter lažje spravilo in čistejše gomolje pri francoskem ekološkem načinu pridelave. S poskusom smo predvidevanja spodbili. Celotni pridelek gomoljev francoskega ekološkega načina je bil 9.300 kg/ha, kar je 3,5 krat manj od pridelka po konvencionalnem ekološkem načinu, 32.680 kg/ha. V prvih dveh frakcijskih razredih, manjšega od 2,8 cm in 2,8 cm do 3,5 cm velikosti gomoljev, razlike med načinoma pridelave niso bile velike, pač pa v debelejših frakcijah. Pri francoskem ekološkem načinu pridelave je največjo maso gomoljev dosegel tretji frakcijski razred, 3,5 cm do 5 cm, tik za njim pa sledi peti frakcijski razred z velikostjo gomoljev, večjih od 5 cm. Daleč največjo maso gomoljev je dosegel pridelek konvencionalnega ekološkega načina v petem frakcijskem razredu z gomolji, večjimi od 5 cm. Gomolje, katere bi morali pri pridelavi na francoski ekološki način le pobrati s tal, smo morali polovico ročno izkopati iz zemlje, tako je bila čistoča teh gomoljev enaka čistoči gomoljev, pridelanih na konvencionalen ekološki način. Spravilo slamnate zastirke se je izkazalo za težko opravilo, saj smo na nekaterih mestih pulili samosevno piro, ki se je prepletla v slamo ter močno zakoreninila v tla. Na tem mestu je bilo s traktorskim izkopom spravilo lažje na konvencionalni ekološki način.

Kot slabost pridelave na francoski ekološki način vidimo v vsaj 14-dnevnem zamiku v vzniku in rasti krompirjeve in poznejšemu zorenju gomoljev, kar prinaša tudi večje tveganje za razvoj bolezni. Glede na količino pridelka ter potreben čas dela se francoski ekološki način pridelave, v primerjavi s konvencionalnim ekološkim načinom pridelave krompirja, v našem poskusu ni obnesel.

Za doseganje reprezentativnejših podatkov predlagamo, da se poskus ponovi z drugo sorto krompirja, s predhodno neobdelano njivo ter kasnejšim pravilom gomoljev, pridelanih pod slamnato zastirko.

7 VIRI

- Ajda Vrzenec. Maria Thun. Društvo za biološko-dinamično gospodarjenje.
http://www.ajda-vrzenec.si/l2.asp?L1_ID=8&L2_ID=16&LANG=slo (7. jun. 2010)
- Arends P., Kus M. 1999. Nasveti za pridelovanje krompirja v Sloveniji. Kranj, Merkator-KŽK Kmetijstvo Kranj, Laboratorij za fiziologijo in virusne bolezni: 241 str.
- FAOSTAT - Crops. 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (2. sept. 2010)
- International year of the potato. 2008. FAO (2008)
<http://www.potato2008.org/en/world/index.html> (2. sept. 2010)
- Kocjan Ačko D. 1999. Krompir. Kmečki glas, 56, 5: 2
- Kocjan Ačko D. 2005. Kmetovanje ki presega okvir običajnega: kmetija Erian v vasi Kraindorf blizu St. Veita v Avstriji. Naša žena, 6: 80-81
- Kocjan Ačko D. 2006. Steinerjeva misel za današnji čas. Naša žena, 9: 76-77
- Kocjan Ačko D., Goljat A. 2005. Krompir. Ljubljana, Kmečki glas: 175 str.
- Krišković P. 1993. Biološko pridelovanje hrane. Ljubljana, Kmečki glas: 217 str.
- Kus M. 1987. Krompir. 2.dopolnjena izdaja. Ljubljana, Kmečki glas: 206 str.
- Kus M. 1994. Krompir. Ljubljana, Kmečki glas: 225 str.
- Meyers. Grosses Konversations-Lexikon. Die Kartoffel. 1895. Leipzig – Wien, Bibliographisches institut, zvezek 9: 974-979
- Mihelič R., Sušin J., Jagodic A., Leskovšek M. 2006. Slovene guidelines for expert based fertilization in a light of cross compliance rules. Acta agriculturae Slovenica, 87, 1: 109 - 119
- Možnosti in priložnosti pridelave in predelave ekološke hrane. 2007. Lendava. Razvojni center Lendava. Str: 86
<http://www.ekonet.si/documents/Raziskava.pdf> (5. sept. 2010)
- Neidinger kartoffelfest-Kartoffellexikon.
<http://www.st.vith.be/neidingerkartoffelfest/?Kartoffellexikon> (1. sept. 2010)
- O biološko dinamični metodi, Biološko-dinamična kmetija Purgaj. Družina Purgaj, 2010.
<http://www.kmetija-demeter.net/biolosko-dinamicna-metoda-dela/> (7. jun. 2010)

- Pričakovani pridelek poznih posevkov, sadja in grozdja, Slovenija. Statistični urad RS.
5. september 2009
<http://www.stat.si/PrikaziPDF.aspx?ID=2739> (22. sept. 2010)
- Purgaj D. 2010. Kaj je biološko-dinamično kmetovanje? 2010. Skupaj za zdravje človeka in narave (15.3.2012)
<http://www.zazdravje.net/razkrivamo.asp?art=288> (7. jun. 2010)
- Sattler F., Wistinghausen E. 1995. Kmetovanje po biološko-dinamični metodi. Vrzenec, Društvo za biološko-dinamično gospodarjenje Ajda: 333 str.
- Semenski krompir - *Solanum tuberosum*. Katalog. 2008. Ljubljana, Semenarna Ljubljana: 19 str.
- Sinkovič T. 2000. Uvod v botaniko - za študente visokošolskega strokovnega študija kmetijstva - agronomija in hortikultura. Ljubljana, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete: 176 str.
- Sortna lista poljščin, zelenjadnic in trte za leto 2009. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: 25 str.
- Tajnšek A. 1980. Strnine in koruza v Sloveniji. Ljubljana, ČZP, Kmečki glas: 167 str.
- Tajnšek A. 2006. Sonaravno poljedelstvo. Študijsko gradivo. Ljubljana, Oddelek za agronomijo Biotehniške fakultete, Katedra za poljedelstvo (gradivo razdeljeno na predavanjih)
- Thun M. 1997. Praktično vrtnarjenje: Biološko-dinamična metoda v vrtnarski praksi. Horjul, Društvo za biološko-dinamično gospodarjenje Ajda: 125 str.
- Vrhunc M. 2005. Dinamika v biodinamiki; biološko-dinamični preparati; izdelava in uporaba. Horjul, Založba Ajda - Vrzenec: 39 str.
- Zveza društev za biološko-dinamično gospodarjenje Ajda - Demeter Slovenija 2008, Domžale, Zveza društev za biološko-dinamično gospodarjenje Ajda: zloženka
- Žgavec R. 2010. Biodinamično kmetovanje. Kmetija Žgavec, (15.5.2010)
<http://guest.icra.si/zgavec/biodinamicnokmetovanje.html> (7. jun. 2010)
- Žlahtnenje slovenskih sort krompirja. Kmetijski inštitut Slovenije.
<http://www.kis.si/pls/kis/!kis.web?m=158&j=SI> (1. sept. 2010)

ZAHVALA

Za strokovno pomoč in uporabne napotke pri izdelavi diplomske naloge se iskreno zahvaljujem mentorju prof. dr. Antonu Tajnšku.

Za pomoč pri izvajanju praktičnega dela se zahvaljujem Cvetki in Andreju Videmšek ter Roku Vengustu.

Zahvala gre tudi moji družini in prijateljem, ki so mi v času študija stali ob strani posebno Danieli Savanović in Nini Vengust.