

## VPLIV NAČINA GNOJENJA Z MINERALNIMI GNOJILI NA RAZVOJ BOLEZNI IN ŠKODLJIVCEV JABLANE

Mario LEŠNIK<sup>1</sup>, Stanislav TOJNKO<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakulteta za kmetijstvo Maribor, Maribor

### IZVLEČEK

V nasadu jablan sort Idared in Zlati delišes smo tri leta proučevali vpliv načina gnojenja z mineralnim gnojilom (Polyfeed NPK 20/20/20 + mikro-hranila, Haifa chemicals LTD Izrael) na stopnjo okužbe jablan od jablanovega škrlupa (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter), jablanove pepelaste plesni (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon) in napada zelene jablanove uši (*Aphis pomi* de Geer), sadnega listnega duplinarja (*Leucoptera scitella* Zell.), jabolčne grizlice (*Hoplocampa testudinea* Klug.) in jabolčnega zavijača (*Laspeyresia pomonella* L.).

Mineralno gnojilo raztopljeno v vodi smo nanašali na tla ob drevesih s škropilnico z uporabo ročnih škropilnih palic. Poskus je bil zasnovan kot poljski poskus z več dejavniki (faktorski poskus) v naključnih blokih. Skupni hektarski odmerek proučevanega gnojila letno je bil 100, 400 ali 800 kg na hektar. Skupno porabljeno količino gnojila letno smo aplicirali v dveh, treh ali štiri enako velikih obrokah. Povečevanje skupnega odmerka apliciranega gnojila je v dveh od treh proučevanih let povzročilo značilno povečanje okužbe od škrlupa in pepelaste plesni ter povečan napad zelene jablanove uši in sadnega listnega duplinarja. Na napad plodov od jabolčne grizlice in jabolčnega zavijača skupni odmerek gnojila ni imel značilnega vpliva. Število aplikacij mineralnega gnojila ni imelo značilnega vpliva na razvoj proučevanih bolezni in škodljivcev jablan.

Ključne besede: jablana, mineralna gnojila, *Podosphaera leucotricha*, *Venturia inaequalis*, *Aphis pomi*, *Leucoptera scitella*, *Hoplocampa testudinea*, *Laspeyresia pomonella*

### ABSTRACT

#### THE IMPACT OF FERTILISATION WITH MINERAL FERTILISERS ON DEVELOPMENT OF SOME APPLE DISEASES AND PESTS

The influence of amount and time of placement of mineral fertiliser (Polyfeed NPK 20/20/20 + micro-nutrients, Haifa chemicals LTD Israel) on the development of pests and diseases on Idared and Golden Delicious apple trees was investigated in a three-year study. The following diseases and pests were studied: apple scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) Winter), apple powdery mildew (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon), green apple aphid (*Aphis pomi* de Geer), blister moth leafminer (*Leucoptera scitella* Zell.), apple sawfly (*Hoplocampa testudinea* Klug.) and codling moth (*Laspeyresia pomonella* L.). The field experiment was organised in factorial randomised complete block design. Three rates of studied fertiliser were tested, i. e., 100, 400 and 800 kg per hectare yearly. The fertiliser was applied as aqueous solution by spraying on soil surface near the trees in two, three or four equal amounts. The amount of applied fertiliser had a significant impact on the rate of scab (leaves and fruit) and mildew (leaves) infection in two of three years. The same effect was noticed in case of attack of green apple aphid and blister moth. The attack of apple codling moth and sawfly on apple fruit was not influenced significantly by different fertilisers rates. The number of fertiliser applications (time of placement) did not significantly affect the infection or attack rates of diseases and pests.

Key words: apple, fertilisers, *Podosphaera leucotricha*, *Venturia inaequalis*, *Aphis pomi*, *Leucoptera scitella*, *Hoplocampa testudinea*, *Laspeyresia pomonella*

## 1 UVOD

Pri sodobnem pridelovanju sadja se dobro zavedamo pomena uravnoveženega gnojenja. Slediti moramo specifičnim potrebam posameznih sadnih vrst, zadrževati pojave

<sup>1,2</sup> doc., dr. agr. znan., Vrbanska 30, SI-2000 Maribor

izmenične rodnosti in preprečiti sproščanje viškov mineralnih hranil v podtalnico. Pristop h gnojenju mora biti ekološko naravnano in tudi ekonomičen. Včasih težko najdemo ustrezno ravnovesje med ekonomijo in ekologijo. Pri varstvu sadnih rastlin pogosto poudarjamo, da ima obilno gnojenje z mineralnimi gnojili (posebej z dušičnimi), poleg negativnih učinkov na kakovost plodov, tudi značilne negativne učinke na populacijsko dinamiko boleznin in škodljivcev. Zaradi varstva podtalnice in pospeševalnih učinkov na razvoj boleznin in škodljivcev pri integrirani pridelavi omejujemo porabo mineralnih gnojil. Številne sadjarje to moti, ker lahko s temi omejitvami bistveno zmanjšamo pridelke in prihodke. Sadjarji zahtevajo argumente, s katerimi lahko dejansko dokažemo značilne pospeševalne vplive gnojenja na razvoj boleznin in škodljivcev. Kljub temu, da so pojavi trofobiotičnih pospeševalnih učinkov na nekatere skupine škodljivcev in boleznin splošno znani (pršice, uši, listni zavrtači, siva plesen), v znanstveno strokovni literaturi ne najdemo veliko člankov, v katerih bi temeljito obdelali to tematiko. Trofobiotični učinki gnojenja so večplastni. Obilno gnojenje spremeni morfološko strukturo organov rastlin, ki postanejo bolj občutljivi za infekcije ali za poškodbe, ki posredno omogočijo vdor patogenov. Organi obilno pogojenih rastlin so boljše hrana za žuželke in pršice, ki imajo zaradi tega višjo stopnjo preživetja, imajo več potomcev ali pa celo oblikujejo povečano število generacij letno. Mikroklimatske razmere v krošnjah bujnih dreves so boljše za razvoj boleznin in škodljivcev. Ritem rasti bujnih dreves se spremeni, število mladih občutljivih poganjkov se poveča, dozorevanje lesa se zavleče pozno v jesen, poveča se občutljivost za pozebo in razmere za saprofitski razvoj gliv na odpadlem listju in odrezanem lesu se izboljšajo.

Mnogi članki samo posredno omenjajo, da intenzivno gnojenje poveča stopnjo okužbe oz. napada od boleznin in škodljivcev (Cooley in Wesley, 1997; Sutton, 1996; Carisse in Dewdney, 2002). Kar nekaj prispevkov na to temo lahko najdemo pri poljščinah in vrtninah, pri sadnih vrstah pa veliko manj. Nekaj raziskav je znanih pri rdeči sadni pršici in ušeh (Papp *et al.*, 2001; Haltrich *et al.*, 2000; Rutz *et al.*, 1989; Schmidele *et al.*, 1975; Hamsted in Gould, 1957). Veliko raziskav so opravili o vplivih vsebnosti hranil v listih na saprofitski razvoj glive *Venturia inaequalis* (škrlup) in na oblikovanje njenih plodišč ter trosov (Sutton *et al.*, 2000). V zadnjem desetletju se je pojavilo nekaj zanimivih raziskav o zaviralnih vplivih listnih mineralnih gnojil na nekatere boleznin in škodljivce (Reuveni *et al.*, 1998; Reuveni in Reuveni, 1998), kar kaže na možnosti za uporabo gnojil, kot pomožnih fungicidnih in insekticidnih sredstev.

V naši raziskavi smo želeli ugotoviti, kakšen vpliv ima obilno gnojenje z mineralnimi gnojili na razvoj boleznin in škodljivcev v mladem, zelo intenzivnem nasadu jablan in oceniti razmerje med koristmi zaradi povečanja pridelka in potencialno škodo zaradi povečane okužbe oz. napada od boleznin in škodljivcev.

## 2 METODE DELA

### 2.1 Zasnova poskusa

Gnojilni poskus je bil zasnovan kot poljski bločni poskus z več dejavniki na več ravneh, v štirih ponovitvah. Izvedli smo ga v nasadu dreves sort Idared in Zlati delišes, cepljenih na podlago M9. V začetku poskusa je bil nasad star 4 leta. Gojitvena oblika je bila zelo vitko vreteno s končno višino dreves od 2,5 do 3 m.

Drevesa so bila posajena na razdaljo 2,8 m med vrstami in na 0,7 m v vrsti pri zlatem delišesu in 2,8 x 0,5 m pri sorti Idared. Tla so ob začetku poskusa vsebovala 27,1 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 49,0 mg K<sub>2</sub>O na 100 gramov tal. Delež organske snovi je bil 2,8%. pH vrednost je bila 7,3. Prvi preučevani dejavnik je bil odmerek hranil na ha (trije odmerki 20, 80 ali 160 kg čistih hranil na ha), drugi dejavnik pa je bil število obrokov dognojevanja (dognojevanje v dveh, treh ali štirih obrokih). Na podlagi kombinacije odmerkov hranil in števila obrokov dognojevanj smo dobili devet kombinacij obravnavanj. Tako smo imeli v vsakem bloku, pri vsaki preučevani sorti 9 obravnavanj in eno

negnojeno kontrolno obravnavanje. Posamezna parcelica je obsegala 8 dreves. Meritve in opazovanja smo opravljali na sredinskih 4 drevesih.

## 2.2 Tehnika gnojenja

V letu 2000 smo gnojili z amonijevim sulfatom (Sulfato ammonico, Hydro Agri Italia sp.), ki je vseboval 20,5% dušika. Drugih gnojil v poskusu nismo dodajali. V letu 2001 in 2002 smo uporabili gnojilo Poly-feed 20-20-20 (Haifa chemicals LTD Izrael), ki je vsebovalo 20% N, 20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 20% K<sub>2</sub>O. Gnojili smo nanесли v obliki škropilne brozge (raztopljeno gnojilo v vodi) na tla ob drevesih z uporabo ročnih škropilnih pištol, priključenih na škropilnico gnano s traktorjem. Škropili smo samo 1 do 1,2 m širok pas pod drevesi. Ta pas je bil vse leto brez plevelov, ker smo herbicide uporabili 3 do 4 krat letno. Tako smo preprečili, da bi travna ruša in pleveli vplivali na dostopnost hranil drevesom. Koncentracijo škropilne brozge smo preračunali tako, da smo na škropljeni pas porabili gnojilo, ki bi se naj porabilo po vsej površini tal sadovnjaka. V letu 2000 smo imeli obravnavanja, kjer smo porabili 20, 80 ali 160 kg čistega dušika na hektar sadovnjaka (to pomeni približno 60, 240 ali 480 kg N na hektar škropljenje površine pod drevesi). V letih 2001 in 2002 smo imeli obravnavanja, kjer smo porabili 20, 80 ali 160 kg N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in K<sub>2</sub>O na hektar, ker smo uporabili kompleksno gnojilo s tremi osnovnimi hranili. Natančnost odmerjanja smo dosegli s škropljenjem na čas. Vsako parcelico smo poškropili 4 krat in zato porabili 15 sekund. Uporabili smo šobo Teejet SS/80/15 pri 3,5 barih delovnega pritiska.

## 2.3 Tehnika ocenjevanja stopnje napada od bolezni in škodljivcev in statistika

V vseh treh letih smo ocenjevali stopnjo okužbe od jablanovega škrlupa (*Venturia inaequalis* [Cooke] Winter), jablanove pepelaste plesni (*Podosphaera leucotricha* [Ell. & Ev.] Salmon), zelene jablanove uši (*Aphis pomi* de Geer), sadnega listnega duplinarja (*Leucoptera scitella* Zell.), jabolčne grizlice (*Hoplocampa testudinea* Klug.) in jabolčnega zavijača (*Laspeyresia pomonella* L.). Za ocenjevanje stopnje okužbe pri boleznih smo uporabili standardno metodo vizualnega ocenjevanja z bonitiranjem po lestvici od 0 do 5 in nato stopnjo napada izračunali po Townsend-Heubergerju (Püntener, 1981; Lešnik in Berčič, 2001). Stopnjo napada pri škodljivcih smo določili z ugotavljanjem odstotka napadenih plodov (grizlica, zavijač) in odstotka napadenih poganjkov, ocenjevanjem velikosti kolonij uši na poganjkih in štetjem števila izvrtin na list pri listnem zavrtaču. Vsako ocenjevanje smo izvedli na štirih drevesih na sredini parcelic. Na vsaki parcelici, pri vsakem obravnavanju smo po naključju, na različnih delih krošenj dreves izbirali 100 do 200 plodov, listov ali poganjkov, ki smo jih ocenili. Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS for Windows. Razlike med povprečji smo testirali z uporabo Tukey-evega testa pri 5% stopnji tveganja. V preglednicah nismo prikazali kumulativnih povprečij za glavni dejavnik število obrokov, ker v vseh primerih, tako pri boleznih, kot pri škodljivcih, razlike med povprečji nikoli niso bile statistično značilne. Povprečja, ki so v preglednicah označena z enako črko se med seboj ne razlikujejo statistično značilno.

## 2.4 Vremenske in druge razmere med izvajanjem poskusa

V posameznih letih so bile vremenske razmere zelo različne. Leto 2000 je bilo zelo sušno in dokaj neugodno za razvoj bolezni, a ugodno za razvoj škodljivcev. Ker je bilo padavin malo je bilo sproščanje dušika iz preučevanega gnojila zelo neenakomerno in izrazito počasno, kljub temu, da smo ga nanесли v tekoči obliki. Zaradi tega smo v letih 2001 in 2002 uporabili gnojilo poly-feed, kjer je sproščanje hranil hitrejše. Leto 2001 je bilo dokaj ugodno za razvoj bolezni in škodljivcev. Značilen vpliv na rezultate je imela močna pozeba. Drevesa so oblikovala le tretjino normalnega pridelka. Tudi v letu 2002 smo imeli delno pozebo, ki pa ni bistveno vplivala na rezultate. Razmere za razvoj škodljivcev in bolezni so bile ugodne, posebej za škrlup in pepelovko. V vseh treh letih smo vsa drevesa, v vseh obravnavanjih varovali pred boleznimi in škodljivci na enak način. Škropljenja smo izvajali na način, kot se izvaja v navadnih produktivnih nasadih, s traktorskim pršilnikom pri porabi škropilne brozge 400 l na hektar. Uporabili smo normalne priporočene odmerke pripravkov, le število škropljenj je bilo nekaj manjše, kot bi bilo potrebno, zato, da so se škodljivci in bolezni lahko vsaj delno razvili in smo imeli možnosti za ocenjevanje njihovih populacij. Negnojene parcelice so bile poškropljene na popolnoma enak način, kot vsa druga obravnavanja. V letu 2000 smo opravili samo 11 škropljenj, v letih 2001 in 2002 pa 14 škropljenj. Poskusne razmere so bile popolnoma primerljive razmeram v običajnem pridelovalnem nasadu.

## 2.5 Ocena količine in vrednosti pridelka

V času zrelosti plodov smo vsako leto z sredinskih štirih dreves na vsaki parcelici obrali vse plodove in jih stehali. Tako smo ugotovili povprečni pridelok. Plodove smo prešteli in jih sortirali v tri kakovostne razrede (I. razred, II. razred in industrijski razred). Za razvrščanje smo uporabili pravilnik o kakovosti namiznih jabolk in hrušk (Url. RS, 86/2000 str. 10038). Razred ekstra in razred I smo združili v razred I. Za I. razred smo upoštevali zahtevo, da na plodu ne sme biti peg škrlupa, ki so večje od 0,25 cm<sup>2</sup> ali kakršnih koli zaraslih poškodb od žuželk, ki bi bile večje od 0,5 cm<sup>2</sup> ali kakršnih koli drugih nepravilnosti. Skupno tržno vrednost pridelka smo ocenili na podlagi povprečnih cen, ki smo jih dobili pri poizvedovanjih pri sadjarjih.

## 3 REZULTATI IN DISKUSIJA

V preglednici 1 so prikazani vplivi načina gnojenja na stopnjo okužbe od škrlupa pri sorti Zlati delišes. V letu 2000, ki je bilo zelo sušno, so bile razmere za razvoj škrlupa zelo neugodne. Med različnimi obravnavanji ni bilo statistično značilnih razlik, niti pri stopnji okužbe na listih, niti na plodovih. Med obiranjem so bili plodovi pri najbolj pognojenih variantah le nekoliko bolj okuženi. Razliko so povzročile okužbe v jesenskem času tik pred obiranjem. V letu 2001 so bile razmere drugačne. V začetku pri okužbah na listju in plodovih ni bilo razlik, na sredini poletja, posebej pa jeseni pred obiranjem, pa so se pojavile značilne razlike v stopnji okužbe med različnimi obravnavanji. V začetku septembra so bili plodovi in listje v obravnavanjih, ki so bila najbolj pognojena (160 kg/ha) značilno bolj okuženi s škrlupom, kot v ostalih obravnavanjih. V letu 2002 so bile razmere za škrlup dokaj ugodne. V jeseni smo pri stopnji napada od škrlupa na plodovih opazili značilne razlike. Celo pri obravnavanjih, kjer smo uporabili samo 80 kg hranil na ha, je bila stopnja napada večja, kot pri negnojenih variantah.

Preglednica 1: Stopnja okužbe listov in plodov od jablanovega škrlupa v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Zlati delišes

Table 1: Leaf and fruit infection rate due to the apple scab according to the time of application and rate of fertiliser at Golden delicious apples

Varianta:	Stopnja okužbe listov od jablanovega škrlupa (delež napadene površine listov po Townsend-Heubergerju v %):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 29. 6.	2. ocena 17. 8.	3. ocena 8. 9.	1. ocena 5. 6.	2. ocena 15. 7.	3. ocena 5. 9.	1. ocena 17. 6.	2. ocena 8. 8.	3. ocena 19. 9.	
20kg / 2 obr	1,6 a	1,9 a	2,7 a	4,8 a	7,2 ab	5,7 abc	2,6 a	7,4 a	10,0 a	
20kg / 3 obr	2,1 a	1,7 a	3,2 a	4,6 a	6,6 a	7,1 abc	2,4 a	6,7 a	12,2 ab	
20kg / 4 obr	1,8 a	1,6 a	2,7 a	4,7 a	6,3 a	6,3 abc	2,3 a	7,1 a	11,3 ab	
80kg / 2 obr	1,7 a	2,0 b	2,3 a	4,9 a	10,2 a	8,0 bc	2,5 a	8,3 a	11,0 a	
80kg / 3 obr	2,0 a	2,2 b	2,9 a	3,8 a	7,7 ab	5,2 ab	2,4 a	8,8 ab	11,9 ab	
80kg / 4 obr	1,9 a	2,4 b	3,2 a	3,7 a	6,5 a	7,1 abc	2,8 ab	8,0 a	12,3 ab	
160kg / 2 obr	2,2 a	2,2 b	2,3 a	6,0 b	12,4 c	7,0 abc	4,1 c	8,8 ab	13,0 ab	
160kg / 3 obr	2,6 a	2,0 b	3,5 a	4,7 a	10,2 bc	7,6 abc	3,8 c	8,1 a	11,5 ab	
160kg / 4 obr	2,3 a	2,5 b	3,6 a	4,9 a	9,1 ab	8,5 c	3,6 bc	11,2 b	16,2 b	
Kontrola	2,2 a	0,59 a	1,7 a	3,9 a	6,5 a	5,0 a	2,5 a	8,2 a	11,5 ab	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	1,84 a	1,65 a	2,88 a	4,69 ab	6,70 a	6,36 a	2,42 a	7,05 a	11,13 a
	80	1,83 a	1,64 a	2,77 a	4,11 a	8,12 b	6,43 a	2,53 a	8,35 a	11,69 a
	160	2,30 a	1,85 a	3,11 a	5,20 b	10,55 c	7,70 b	3,82 b	9,36 b	13,5 b

Varianta:	Stopnja okužbe plodov od jablanovega škrupa (delež napadene površine plodov po Townsend-Heubergerju v %):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 29. 6.	2. ocena 17. 8.	3. ocena 8. 9.	1. ocena 5. 6.	2. ocena 15. 7.	3. ocena 5. 9.	1. ocena 17. 6.	2. ocena 12. 8.	3. ocena 19. 9.	
20kg / 2 obr	1,4 a	2,2 a	2,9 a	2,9 a	4,0 a	3,8 ab	2,7 a	3,3 a	4,9 a	
20kg / 3 obr	1,7 a	2,4 a	3,1 a	3,1 a	5,2 a	4,8 ab	2,9 a	3,5 a	5,5 abc	
20kg / 4 obr	1,8 a	2,4 a	3,1 a	2,7 a	4,5 a	4,3 ab	2,9 a	3,4 a	5,7 abc	
80kg / 2 obr	1,6 a	3,0 a	3,7 a	3,3 a	5,6 a	4,8 ab	3,1 ab	4,0 ab	5,9 abc	
80kg / 3 obr	1,5 a	2,0 a	2,7 a	3,0 a	3,5 a	4,8 ab	3,7 abc	4,0 ab	6,1 abc	
80kg / 4 obr	1,8 a	2,3 a	3,4 a	3,4 a	4,3 a	5,2 ab	3,2 ab	3,5 a	7,9 cd	
160kg / 2 obr	1,8 a	2,3 a	3,4 a	4,0 a	4,2 a	5,2 ab	4,7 bc	3,8 ab	7,1 abcd	
160kg / 3 obr	1,9 a	2,2 a	4,5 a	3,6 a	4,5 a	5,7 ab	5,1 c	4,8 b	7,6 bcd	
160kg / 4 obr	1,9 a	2,2 a	3,9 a	3,6 a	4,8 a	5,8 b	5,0 c	3,9 ab	9,4 d	
Kontrola	1,7 a	2,0 a	3,0 a	2,8 a	4,7 a	3,6 a	3,1 ab	3,6 a	5,4 ab	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	1,65 a	2,32 a	2,99 a	2,90 a	4,50 a	4,30 a	2,83 a	3,39 a	5,34 a
	80	1,64 a	2,41 a	3,26 a	3,23 a	4,46 a	4,73 a	3,30 a	3,83 a	6,62 b
	160	1,85 a	2,22 a	3,93 b	3,73 a	4,50 a	5,56 b	4,92 b	4,14 a	8,02 c

Rezultati v zvezi s stopnjo napada od škrupa pri sorti Idared (preglednica 2) so bili v okviru pričakovanj. Sorta Idared je značilno manj občutljiva na škrup in tudi prirast lesa se ob obilnem gnojenju ne poveča tako značilno, kot pri sorti Zlati delišes. V letih 2000 in 2001 obilno gnojenje ni vplivalo značilno na povečano okužbo škrupa na plodovih, kljub temu, da je bila okužba na listju povečana. V letu 2002 smo tudi pri sorti Idared ob obiranju na plodovih zabeležili statistično značilno močnejšo okužbo pri najbolj pognojenih variantah. Delež okužene površine plodov je bil na splošno majhen, pravih razpokanih škrupastih peg ni bilo. Za sorto Idared lahko trdimo, da pri njej obilno gnojenje na splošno ne vpliva bistveno na stopnjo okužbe od škrupa.

Preglednica 2: Stopnja okužbe listov in plodov od jablanovega škrupa v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Idared

Table 2: Leaf and fruit infection rate due to the apple scab according to the time of application and rate of fertiliser at Idared apples

Varianta:	Stopnja okužbe listov od jablanovega škrupa (delež napadene površine listov po Townsend-Heubergerju v %):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 29. 6.	2. ocena 17. 8.	3. ocena 8. 9.	1. ocena 5. 6.	2. ocena 15. 7.	3. ocena 5. 9.	1. ocena 17. 6.	2. ocena 8. 8.	3. ocena 19. 9.	
20kg / 2 obr	0,7 a	0,5 a	1,3 a	3,0 a	4,3 abc	3,2 a	1,3 ab	2,7 a	5,5 a	
20kg / 3 obr	0,9 a	0,4 a	1,2 a	3,0 a	4,0 abc	3,2 a	1,6 abc	2,9 a	5,4 a	
20kg / 4 obr	0,8 a	0,5 a	1,1 a	2,9 a	3,6 ab	3,6 a	1,4 ab	2,9 a	5,2 a	
80kg / 2 obr	0,6 a	0,5 a	1,1 a	3,0 a	4,8 abc	3,5 a	1,7 abc	3,1 ab	4,9 a	
80kg / 3 obr	1,0 a	0,6 a	1,2 a	2,7 a	5,2 bc	3,5 a	1,3 a	3,6 abc	4,7 a	
80kg / 4 obr	0,8 a	0,6 a	1,7 a	2,4 a	5,1 abc	3,8 a	1,5 ab	3,2 ab	5,0 a	
160kg / 2 obr	0,9 a	0,7 a	1,9 a	3,3 a	5,2 bc	4,4 a	2,4 c	4,7 bc	5,7 a	
160kg / 3 obr	0,8 a	0,8 a	2,2 a	2,9 a	5,7 c	4,9 a	2,2 bc	5,1 c	5,9 a	
160kg / 4 obr	0,9 a	1,1 b	1,9 a	3,6 a	5,1 abc	4,7 a	1,9 abc	5,0 c	6,9 a	
Kontrola	0,7 a	0,41 a	1,2 a	2,5 a	3,2 a	3,4 a	1,5 ab	3,1 ab	4,9 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,79 a	0,50 a	1,15 a	2,97 a	3,99 a	3,33 a	1,45 a	2,83 a	5,34 a
	80	0,77 a	0,56 a	1,30 a	2,69 a	5,02 b	3,60 a	1,50 a	3,30 a	4,86 a
	160	0,85 a	0,85 a	2,00 b	3,20 a	5,31 b	4,66 a	2,15 b	4,90 b	6,15 a

Varianta:	Stopnja okužbe plodov od jablanovega škrupa (delež napadene površine plodov po Townsend-Heubergerju v %):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 29. 6.	2. ocena 17. 8.	3. ocena 8. 9.	1. ocena 12. 8.	2. ocena 16. 7.	3. ocena 5. 9.	1. ocena 17. 6.	2. ocena 8. 8.	3. ocena 19. 9.	
20kg / 2 obr	0,5 a	1,2 a	1,5 a	1,3 a	1,5 a	2,2 a	1,3 ab	1,2 a	2,7 ab	
20kg / 3 obr	0,5 a	1,3 a	1,5 a	1,3 a	1,5 a	2,3 a	1,6 abc	1,6 ab	2,9 ab	
20kg / 4 obr	0,5 a	1,3 a	1,4 a	1,4 a	1,7 a	2,6 a	1,4 ab	1,5 ab	2,9 ab	
80kg / 2 obr	0,5 a	0,9 a	1,4 a	1,4 a	1,6 a	2,4 a	1,7 abc	1,7 ab	3,1 ab	
80kg / 3 obr	0,4 a	0,8 a	1,4 a	1,3 a	1,6 a	2,4 a	1,3 a	2,2 b	3,7 bc	
80kg / 4 obr	0,3 a	1,0 a	1,5 a	1,1 a	1,5 a	2,2 a	1,5 ab	2,0 ab	3,2 ab	
160kg / 2 obr	0,5 a	1,3 a	1,8 a	1,5 a	1,7 a	2,6 a	2,4 c	3,2 c	4,7 cd	
160kg / 3 obr	0,5 a	1,3 a	1,8 a	1,3 a	1,8 a	2,7 a	2,1 bc	4,3 d	5,7 d	
160kg / 4 obr	0,5 a	1,2 a	2,1 a	1,6 a	1,8 a	2,7 a	1,9 abc	3,7 cd	5,0 d	
Kontrola	0,5 a	0,8 a	1,8 a	1,4 a	1,3 a	1,9 a	1,5 ab	1,6 ab	2,3 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,50 a	1,24 a	1,46 a	1,33 a	1,56 a	2,36 a	1,4 a	2,05 a	2,83 a
	80	0,40 a	0,90 b	1,42 a	1,26 a	1,56 a	2,33 a	1,5 a	2,67 a	3,30 a
	160	0,50 a	1,27 a	1,87 a	1,46 a	1,76 a	2,66 a	1,8 a	3,73 a	5,11 b

V preglednici 3 so prikazani rezultati ocen stopnje okužbe pepelovke na poganjkih. Razmere za razvoj pepelovke so bile v vseh treh letih ugodne, saj je bila dokaj močno napadena tudi sorta Zlati delišes, ki ne velja za občutljivo. Na splošno se je stopnja okužbe iz leta v leto povečevala (tudi v kontrolnih obravnavanjih, glej oceno 1), najbolj izrazito pri najbolj pognojenih variantah. Pri obeh sortah je stopnja okužbe na poganjkih v poletnem času (sekundarna pepelovka, 2 in 3 ocena), skoraj pri vseh ocenjevanjih značilno naraščala, sorazmerno z odmerkom uporabljenih gnojil. Obseg gnojenja značilno vpliva na razvoj nežnih poletnih poganjkov, ki so ugoden substrat za razvoj pepelovke.

Preglednica 3: Stopnja okužbe listov in poganjkov od jablanove pepelovke v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Zlati delišes in Idared

Table 3: Shoot infection rate with powdery mildew according to the time of application and rate of fertiliser at Golden delicious and Idared apples

Varianta:	Stopnja okužbe listov od jablanove pepelovke (Zlati delišes) (delež napadene površine listov po Townsend-Heubergerju v % - ocena 2 in 3): (delež (%) napadenih poganjkov - ocena 1)									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 24. 4.	2. ocena 12. 8.	3. ocena 4. 5.	1. ocena 10. 4.	2. ocena 4. 6.	3. ocena 10. 7.	1. ocena 9. 4.	2. ocena 12. 8.	3. ocena 4. 5.	
20kg / 2 obr	1,3 a	4,1 a	5,5 a	2,0 a	5,7 a	7,7 a	3,1 a	6,8 a	10,8 a	
20kg / 3 obr	0,5 a	5,1 ab	6,9 a	1,8 a	6,3 a	9,1 ab	3,3 ab	7,1 a	10,7 a	
20kg / 4 obr	0,8 a	5,5 ab	5,3 a	2,3 a	6,0 a	7,5 a	3,3 ab	8,3 ab	10,6 a	
80kg / 2 obr	0,3 a	5,4 ab	6,9 a	2,8 a	9,1 ab	9,1 a	3,0 a	7,1 a	11,5 a	
80kg / 3 obr	0,5 a	6,4 ab	7,1 a	2,3 a	8,3 ab	9,3 ab	3,3 ab	9,1 ab	11,4 a	
80kg / 4 obr	1,3 a	6,2 ab	7,9 a	2,5 a	8,2 ab	10,1 ab	3,2 a	9,4 ab	16,2 ab	
160kg / 2 obr	0,8 a	8,0 b	9,3 a	3,3 a	11,1 b	11,5 b	4,0 ab	8,8 ab	24,1 bc	
160kg / 3 obr	0,5 a	8,0 b	9,2 a	3,0 a	9,1 ab	11,4 b	5,1 b	12,0 b	22,4 bc	
160kg / 4 obr	0,5 a	7,2 ab	8,7 a	3,0 a	8,1 ab	10,9 b	5,1 b	11,4 ab	25,0 c	
Kontrola	0,8 a	5,7 ab	5,7 a	2,5 a	5,5 a	7,9 a	3,4 ab	7,7 ab	11,4 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,83 a	4,90 a	5,87 a	2,00 a	6,00 a	8,07 a	3,24 a	7,42 a	10,69 a
	80	0,66 a	6,00 a	7,30 a	2,50 a	8,50 a	9,50 a	3,15 a	8,51 a	13,01 a
	160	0,58 a	7,72 b	9,03 b	3,08 a	9,40 b	11,2 b	4,70 b	10,70 a	23,80 b

Varianta:	Stopnja okužbe listov od jablanove pepelovke (Idared) (delež napadene površine listov po Townsend-Heubergerju v % - ocena 2 in 3): (delež (%) napadenih poganjkov - ocena 1)									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 24. 4.	2. ocena 12. 8.	3. ocena 4. 5.	1. ocena 12. 8.	2. ocena 4. 6.	3. ocena 10. 7.	1. ocena 9. 4.	2. ocena 12. 8.	3. ocena 4. 5.	
20kg / 2 obr	2,3 a	7,0 a	8,7 a	4,3 a	7,0 a	10,1 a	5,3 a	17,3 ab	21,0 ab	
20kg / 3 obr	1,8 a	7,5 a	9,9 ab	3,0 a	9,0 a	10,4ab	5,8 a	16,3 a	22,3 abc	
20kg / 4 obr	1,8 a	7,3 a	9,7 ab	3,8 a	8,1 a	10,2 ab	5,8 a	16,2 a	21,6 ab	
80kg / 2 obr	3,3 a	8,0 ab	11,3 abc	3,5 a	8,2 ab	11,3 ab	6,8 a	19,4 abc	21,4 ab	
80kg / 3 obr	2,8 a	12,8 abc	10,8 abc	4,3 a	11,8 ab	13,6 abc	6,0 a	19,4 abc	20,9 ab	
80kg / 4 obr	2,8 a	10,3 abc	8,9 a	3,3 a	10,4 ab	10,9 ab	6,3 a	18,7 abc	24,1 abc	
160kg / 2 obr	2,3 a	12,6 abc	15,9 c	5,0 a	13,6 ab	11,7 ab	7,5 a	29,6 d	26,5 bc	
160kg / 3 obr	2,3 a	13,6 bc	16,2 c	4,0 a	15,4 b	17,0 c	7,8 a	24,5 cd	25,0 abc	
160kg / 4 obr	2,5 a	14,0 c	15,2 bc	4,3 a	12,6 ab	14,2 bc	6,8 a	22,6 bc	27,9 c	
Kontrola	3,0 a	8,1 abc	9,5 a	3,3 a	7,8 a	9,8 a	5,5 a	16,9 ab	20,3 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	1,91 a	7,23 a	9,44 a	3,70 a	8,01 a	10,2 a	5,58 a	16,59 a	21,61 a
	80	2,91 a	10,35 b	10,3 a	3,80 a	10,1 a	11,9 a	6,33 a	19,15 a	22,11 a
	160	2,33 a	13,40 c	15,7 b	4,43 a	13,8 b	14,3 b	7,33 b	25,54 b	26,43 b

Rezultati preučevanja pojava sadnega listnega duplinarja so vidni v preglednici 4. V vseh treh letih je škodljivec oblikoval še delno tretjo generacijo, ki se je skoraj nemoteno razvijala, saj smo insekticide prenehali uporabljati že zgodaj. Vpliv gnojenja na število rogov na list je bil značilen v vseh treh letih. Na splošno je znano, da listni zavrtachi spadajo v skupino škodljivcev, ki se pospešeno razvijajo v nasadih, ki so obilno gnojeni. Med sortama ni bilo značilnih razlik. Že pri odmerku 80 kg hranil na hektar je bila stopnja napada pri nekaterih ocenjevanjih značilno večja, kot pri negnojenih drevesih. Predvsem pri drugi generaciji na razvoj škodljivca značilno vpliva število mladih poletnih poganjkov, kamor samice najraje odlagajo jajčeca.

Preglednica 4: Stopnja napada listov od sadnega listnega duplinarja v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Zlati delišes in Idared

Table 4: Number of mines caused by blister moth leaf miner on the leaves of Golden delicious and Idared apples according to the time of application and rate of fertiliser

Varianta:	Stopnja napada listov od sadnega listnega duplinarja (Zlati delišes) (povprečno število izvrtin na list):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 30. 5.	2. ocena 28. 7.	3. ocena 4. 9.	1. ocena 15. 6.	2. ocena 16. 7.	3. ocena 14. 9.	1. ocena 17. 5.	2. ocena 30. 7.	3. ocena 6. 9.	
20kg / 2 obr	0,28 a	0,98 a	1,62 a	0,40 a	1,17 a	1,68 a	0,68 ab	0,78 a	0,85 a	
20kg / 3 obr	0,35 a	1,27 ab	1,91 ab	0,50 a	1,76 ab	2,54 ab	0,73 abc	0,85 a	0,93 a	
20kg / 4 obr	0,36 a	1,15 ab	1,84 ab	0,63 a	1,09 a	2,07 ab	0,63 a	0,88 a	0,90 a	
80kg / 2 obr	0,37 a	0,95 a	1,57 a	0,48 a	1,15 a	1,66 a	0,85 abc	1,00 ab	1,18 ab	
80kg / 3 obr	0,26 a	1,23 ab	2,61 ab	0,35 a	1,58 ab	2,27 ab	0,93 abc	1,13 abc	1,20 ab	
80kg / 4 obr	0,24 a	1,04 a	2,26 ab	0,45 a	1,33 ab	2,17 ab	0,98 abc	1,10 ab	1,20 ab	
160kg / 2 obr	0,43 a	1,08 ab	2,62 ab	0,43 a	1,50 ab	2,16 ab	1,05 bcd	1,25 bc	1,38 bc	
160kg / 3 obr	0,39 a	1,94 b	2,94 b	0,45 a	2,58 b	3,71 b	1,13 cd	1,30 bc	1,68 bc	
160kg / 4 obr	0,35 a	1,62 ab	2,59 ab	0,40 a	2,34 ab	3,36 ab	1,40 d	1,48 c	1,63 c	
Kontrola	0,28 a	1,16 ab	1,76 a	0,43 a	1,27 ab	1,83 ab	0,68 ab	0,80 a	0,88 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,32 a	1,14 a	1,79 a	0,51 a	1,33 a	2,09 a	0,67 a	0,83 a	0,89 a
	80	0,29 a	1,08 a	2,15 a	0,43 a	1,36 a	2,01 a	0,91 b	1,08 a	1,19 a
	160	0,38 a	1,55 b	2,72 b	0,42 a	2,14 a	3,01 a	1,19 c	1,34 b	1,55 b

Varianta:	Stopnja napada listov od sadnega listnega duplinarja (Idared) (povprečno število izvrtin na list):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 30. 5.	2. ocena 28. 7.	3. ocena 4. 9.	1. ocena 15. 6.	2. ocena 16. 7.	3. ocena 14. 9.	1. ocena 18. 5.	2. ocena 31. 7.	3. ocena 6. 9.	
20kg / 2 obr	0,51 abcd	1,32 ab	1,89 a	0,68 a	1,61 a	2,13 a	0,78 a	1,05 a	1,68 a	
20kg / 3 obr	0,28 a	1,14 ab	2,51 a	0,48 a	1,86 a	2,78 a	0,88 ab	0,98 a	1,48 a	
20kg / 4 obr	0,34 ab	1,51 ab	2,10 a	0,53 a	1,71 a	2,33 a	0,93 ab	1,05 a	1,88 ab	
80kg / 2 obr	0,58 cd	0,65 a	1,67 a	0,83 a	1,53 a	2,14 a	0,98 ab	1,10 ab	1,50 a	
80kg / 3 obr	0,54 bcd	1,27 ab	2,77 a	0,80 a	2,16 a	2,92 a	0,88 ab	1,15 ab	1,95 ab	
80kg / 4 obr	0,43 abc	0,90 ab	2,72 a	0,73 a	1,91 a	2,84 a	1,03 ab	1,20 ab	1,88 ab	
160kg / 2 obr	0,63 c	0,93 ab	3,07 a	0,85 a	1,83 a	3,11 a	1,05 ab	1,33 ab	2,35 ab	
160kg / 3 obr	0,66 c	1,80 b	3,17 a	0,90 a	2,28 a	3,24 b	1,15 b	1,50 b	2,30 ab	
160kg / 4 obr	0,58 cd	1,70 ab	3,20 a	0,83 a	1,90 a	3,39 b	1,13 ab	1,48 b	2,60 b	
Kontrola	0,38 abc	1,06 ab	1,65 a	0,65 a	1,44 a	1,95 a	0,78 a	1,10 a	1,60 ab	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,38 a	1,31 a	2,15 a	0,53 a	1,74 a	2,42 a	0,85 a	1,02 a	1,67 a
	80	0,51 b	0,95 a	2,39 a	0,78 a	1,82 a	2,65 a	0,95 a	1,15 a	1,77 a
	160	0,62 c	1,47 a	3,13 b	0,86 a	2,0 a	3,26 b	1,10 b	1,43 b	2,41 b

Tudi pri zeleni jablanovi uši (preglednica 5) smo ugotovili značilno povečevanje stopnje napada na poganjkih dreves, ki so bila obilno pognojena. Razlike v odstotkih napadenih poganjkov niso bile tako značilne, kot razlike v velikostih kolonij, ki so naselile posamezen poganjek. Tako je povprečna velikost kolonije na poganjkih sorte Idared, v letu 2001, v variantah pognojnih s 160 kg hranil bila približno 120 uši, v negnojnih kontrolnih obravnavanjih pa le 60 uši. To kaže na bistveno razliko v razmnoževalnem potencialu uši. Če ne bi uporabili insekticidov, bi razlike morda bile še bolj očitne. Razlike v stopnji napada med sortama so bile majhne. Kolonije uši na poganjkih sorte Zlati delišes so bile nekaj večje in tudi število naseljenih poganjkov je bilo nekaj večje, kot pri sorti Idared.

Preglednica 5: Stopnja napada poganjkov od jablanove zelene uši v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Zlati delišes in Idared

Table 5: Attack rate of green apple aphid on the shoots of Golden delicious and Idared apples according to the time of application and rate of fertiliser

Varianta:	Stopnja napada poganjkov od zelene jablanove uši (Zlati delišes) (ocena 1, 2 – delež (%) napadenih poganjkov): (ocena 3 – povprečna velikost kolonije živih uši na enem napadenem poganjku):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 2. 6.	2. ocena 20. 7.	3. ocena 20. 7.	1. ocena 15. 5.	2. ocena 25. 7.	3. ocena 25. 7.	1. ocena 24. 5.	2. ocena 23. 7.	3. ocena 23. 7.	
20kg / 2 obr	1,8 ab	3,8 a	39 bc	3,0 ab	4,3 ab	105 a	3,3 a	4,0 a	36 a	
20kg / 3 obr	1,0 a	3,3 a	30 a	2,8 ab	4,5 ab	105 a	4,0 a	4,8 a	42 a	
20kg / 4 obr	2,5 ab	3,3 a	40 bc	2,3 a	4,0 a	111 a	4,0 a	5,0 a	43 a	
80kg / 2 obr	2,3 ab	4,8 a	49 de	3,5 ab	4,0 a	120 ab	4,5 a	5,0 a	45 a	
80kg / 3 obr	2,5 ab	3,8 a	43 cd	3,8 ab	4,0 a	136 b	4,8 a	5,0 a	47 a	
80kg / 4 obr	2,8 ab	3,8 a	45 cd	4,3 ab	4,8 a	122 ab	7,0 b	7,8 b	67 b	
160kg / 2 obr	3,5 b	5,3 a	62 f	4,8 b	5,5 ab	129 b	7,0 b	8,0 b	68 b	
160kg / 3 obr	3,3 b	4,8 a	55 e	4,5 b	6,5 b	139 b	7,8 b	9,0 b	76 b	
160kg / 4 obr	3,3 b	5,3 a	65 f	3,8 ab	5,3 ab	135 b	7,3 b	9,0 b	74 b	
Kontrola	2,3 ab	2,5 a	35 ab	3,3 ab	4,3 ab	102 a	4,0 a	5,3 a	45 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	1,75 a	3,41 a	36 a	2,66 a	4,25 a	109 a	3,56 a	4,59 a	40 a
	80	2,50 a	4,08 a	45 b	3,83 a	4,25 a	126 a	5,41 b	5,91 a	53 b
	160	3,33 a	5,08 a	61 c	4,33 b	5,75 a	134 b	7,33 b	8,66 b	72 c



Varianta:	Stopnja napada poganjkov od zelene jablanove uši (Idared) (ocena 1, 2 – delež (%) napadenih poganjkov): (ocena 3 – povprečna velikost kolonije živih uši na list napadenega poganjka):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 2. 6.	2. ocena 20. 7.	3. ocena 20. 7.	1. ocena 25. 5.	2. ocena 25. 7.	3. ocena 25. 7.	1. ocena 24. 5.	2. ocena 23. 7.	3. ocena 23. 7.	
20kg / 2 obr	2,0 a	4,8 a	58 a	3,8 a	5,0 a	68 ab	3,5 a	5,0 a	46 ab	
20kg / 3 obr	2,0 a	6,5 a	72 b	3,3 a	5,3 abc	65 a	3,3 b	4,9 a	45 a	
20kg / 4 obr	2,8 ab	6,3 a	77 b	3,3 a	4,3 abc	56 a	3,8 a	5,2 a	48 ab	
80kg / 2 obr	3,8 ab	6,3 a	86 c	4,8 a	3,5 abc	68 ab	4,0 a	4,9 a	48 ab	
80kg / 3 obr	5,5 b	5,3 a	91 d	3,8 a	5,5 bc	95 cd	4,3 ab	6,1 a	55 b	
80kg / 4 obr	3,5 ab	6,3 a	83 c	4,0 a	4,0 abc	83 bc	3,8 a	5,8 a	51 ab	
160kg / 2 obr	3,5 ab	6,5 a	85 c	4,5 a	3,5 ab	110 de	4,8 ab	8,5 b	68 c	
160kg / 3 obr	4,8 ab	6,5 a	96 d	4,0 a	5,5 c	120 ef	5,0 b	7,7 b	65 c	
160kg / 4 obr	3,8 ab	6,8 a	123 e	4,0 a	4,0 abc	129 f	5,3 b	8,3 b	69 c	
Kontrola	2,8 ab	3,8 a	56 a	3,5 a	3,5 ab	69 ab	3,3 ab	5,1 b	46 ab	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	2,25 a	5,83 a	68 a	3,43 a	4,08 a	63,1 a	4,13 a	4,87 a	46 a
	80	4,25 b	5,91 a	86 b	4,16 a	4,83 b	81,9 b	4,41 a	5,58 a	51 a
	160	4,00 b	6,58 a	101 c	4,16 a	4,33 a	119,6 c	5,91 b	8,16 b	67 b

Rezultati analize stopnje napada od jabolčnega zavijača in jabolčne grizlice na plodovih (preglednica 6) kažejo, da pri teh dveh škodljivcih način gnojenja ne vpliva tako izrazito na velikost populacij, da bi to lahko zaznali z našo poskusno metodo. V vseh treh letih napad v obilno gnojenih variantah ni bil značilno večji, kot v negnojenih variantah. Pri grizlici je to dokaj razumljivo, saj se učinek gnojenja med odlaganjem jajčec na drevesih še sploh ne odrazi. Pri zavijaču smo pri drugi generaciji pričakovali nekaj povečan napad, ki pa ga ni bilo. Naš rezultat se ujema z znanimi ugotovitvami, da je napad zavijača lahko zelo močan tudi v popolnoma negnojenih nasadih, kot so na primer ekstenzivni travniški nasadi.

Preglednica 6: Stopnja napada plodov od jabolčne grizlice in jabolčnega zavijača v odvisnosti od načina gnojenja z mineralnim gnojilom pri sorti Zlati delišes in Idared

Table 6: Attack rate of codling moth and apple sawfly on the fruits of Golden delicious and Idared apples according to the time of application and rate of fertiliser

Varianta:	Stopnja napada plodov od jabolčne grizlice in jabolčnega zavijača (Zlati delišes) (ocena 1 – delež plodičev napadenih od grizlice): (ocena 2, 3 – delež plodov napadenih od zavijača):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
	1. ocena 19. 5.	2. ocena 26. 6.	3. ocena 31. 8.	1. ocena 15. 5.	2. ocena 20. 6.	3. ocena 31. 8.	1. ocena 19. 5.	2. ocena 21. 6.	3. ocena 23. 8.	
20kg / 2 obr	0,53 a	0,25 a	2,25 a	0,3 a	0,55 a	3,05 a	1,4 a	0,25 a	1,50 a	
20kg / 3 obr	0,50 a	0,75 a	2,00 a	0,4 a	0,90 a	2,58 a	2,0 a	0,50 a	0,75 a	
20kg / 4 obr	0,85 a	0,50 a	1,75 a	0,3 a	1,30 a	3,13 a	1,8 a	0,25 a	1,00 a	
80kg / 2 obr	0,65 a	0,75 a	2,25 a	0,25 a	0,85 a	3,30 a	2,1 a	0,50 a	0,75 a	
80kg / 3 obr	0,80 a	0,75 a	2,50 a	0,37 a	0,43 a	3,78 a	1,6 a	0,75 a	1,25 a	
80kg / 4 obr	0,43 a	1,50 a	2,00 a	0,25 a	1,53 a	3,03 a	2,1 a	0,25 a	1,00 a	
160kg / 2 obr	0,73 a	0,75 a	1,75 a	0,7 a	0,95 a	3,60 a	1,2 a	0,50 a	1,00 a	
160kg / 3 obr	0,28 a	1,25 a	2,25 a	0,5 a	1,23 a	3,48 a	1,7 a	0,50 a	1,25 a	
160kg / 4 obr	0,70 a	1,00 a	2,00 a	0,3 a	1,40 a	4,25 a	1,6 a	0,50 a	1,25 a	
Kontrola	0,75 a	0,50 a	2,75 a	0,5 a	0,45 a	3,95 a	1,9 a	0,50 a	1,00 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	0,62 a	0,5 a	2,0 a	0,35 a	0,91 a	2,91 a	1,73 a	0,33 a	1,08 a
	80	0,62 a	1,0 a	2,25 a	0,29 a	0,93 a	3,36 a	1,93 a	0,50 a	1,00 a
	160	0,57 a	1,0 a	2,0 a	0,50 a	1,19 a	3,77 a	1,50 a	0,50 a	1,16 a

Varianta:	Stopnja napada plodov od jabolčne grizlice in jabolčnega zavijača (Idared) (ocena 1 – delež plodičev napadenih od grizlice): (ocena 2, 3 – delež plodov napadenih od zavijača):									
	Leto 2000:			Leto 2001:			Leto 2002:			
Datum:	1. ocena 19. 5.	2. ocena 26. 6.	3. ocena 31. 8.	1. ocena 15. 5.	2. ocena 21. 6.	3. ocena 30. 8.	1. ocena 19. 5.	2. ocena 21. 6.	3. ocena 23. 8.	
20kg / 2 obr	0,85 a	0,50 a	3,25 a	0,8 a	0,70 a	2,35 a	2,6	0,8 a	1,00 a	
20kg / 3 obr	1,18 a	1,50 a	2,50 a	0,9 a	0,80 a	1,93 a	2,9	1,3 a	1,25 a	
20kg / 4 obr	1,00 a	1,30 a	3,00 a	0,5 a	0,95 a	2,05 a	2,2	0,3 a	0,75 a	
80kg / 2 obr	0,95 a	1,25 a	2,50 a	1,1 a	1,78 a	2,68 a	2,7	0,5 a	1,50 a	
80kg / 3 obr	1,03 a	0,75 a	2,25 a	0,5 a	1,38 a	2,58 a	1,8	1,0 a	1,25 a	
80kg / 4 obr	1,05 a	1,00 a	1,75 a	0,7 a	1,25 a	2,00 a	2,0	0,8 a	1,50 a	
160kg / 2 obr	1,03 a	0,50 a	2,75 a	0,8 a	0,55 a	3,05 a	2,4	0,8 a	1,00 a	
160kg / 3 obr	1,00 a	1,00 a	2,25 a	1,0 a	1,23 a	3,60 a	1,9	1,0 a	2,25 a	
160kg / 4 obr	0,98 a	1,25 a	2,25 a	0,7 a	0,80 a	3,20 a	2,3	0,8 a	1,50 a	
Kontrola	0,68 a	1,75 a	2,50 a	0,6 a	0,80 a	2,20 a	2,3	1,0 a	1,50 a	
O – skupni letni odmerek hranila v kg / ha (20 / 80 / 160) (analiza dejavnika skupni odmerek)										
O	20	1,01 a	0,93 a	2,91 a	0,73 a	1,09 a	2,44 a	2,57 a	0,75 a	1,00 a
	80	1,01 a	1,00 a	2,16 a	0,73 a	1,46 a	2,42 a	2,23 a	0,75 a	1,41 a
	160	1,00 a	0,91 a	2,41 a	0,83 a	0,86 a	3,28 a	2,20 a	0,83 a	1,58 a

Na koncu sezone smo vsako leto ugotovili povprečne pridelke in izračunali povprečni prihodek po posameznih variantah (glej preglednico 7). V tej preglednici lahko vidimo, kolikšno je bilo povečanje pridelka in prihodka, glede na povečano gnojenje. Večinoma so bili pridelki pri najobilnejšem gnojenju največji. V letu 2001 se učinek gnojenja morda ni mogel popolnoma odraziti na pridelku, ker je zaradi pozebe na drevesih bilo malo plodov. Povečanje prihodka ni vedno sorazmerno sledilo povečanju pridelka. To je bilo najbolj očitno pri sorti Zlati delišes v letih 2000 in 2002. V letu 2002 je bil prihodek ustvarjen pri varianti gnojni z 80 kg/ha celo večji, kot pri varianti gnojni s 160 kg hranil na hektar in to kljub temu, da je imela bolj pognojena varianta značilno večji pridelek. Razlika je posledica značilne razlike v odstotku plodov I. razreda. Varianta pognojena samo z 80 kg hranil na ha je imela 68% plodov prvega razreda, varianta pognojena s 160 kg hranil na ha pa le 45%. Ker je razlika v ceni za prvi in drugi razred občutna, je bil skupni prihodek pri sicer nižjem pridelku večji. Vzrok za uvrstitev v drugi razred v večini primerov niso bile pomanjkljivosti v velikosti in obliki plodov, temveč v škrlupastih pegah, ki jih je bilo več pri močnejše pognojene varianti. Prav ta primer zelo ilustrativno kaže, kako negativen vpliv lahko ima obilno gnojenje, ko kljub večjemu pridelku ne dosežemo večjega prihodka. Ekonomičnost se v tem primeru še poslabša, saj so izdatki za povečano gnojenje preveliki glede na povečanje pridelka in dodatno nesorazmerno obremenijo lastno ceno. Predstavljene ugotovitve lahko imajo tudi drugačne prihodkovne posledice, v kolikor so sadjarjeva pogajalska izhodišča proti trgovcem boljša in mu pri prodaji ni potrebno upoštevati določil pravilnika o kakovosti sadja.

Preglednica 7: Pridelek jabolok in skupini prihodek na hektar v odvisnosti od načina gnojenja  
Table 7: Yields and total revenues per hectare according to the method of fertilisation

Varianata: Odmerek hranila kg / ha:	Zlati delišes					Idared				
	Pridelek T / ha	Delež plodov po posameznih kategorijah			Skupni prihodek 100 sit / ha	Pridelek T / ha	Delež plodov po posameznih kategorijah			Skupni prihodek 100 sit / ha
		I r.	II r.	Ind.			I r.	II r.	Ind.	
	LETO 2000: <b>I r. = 60 sit / kg, II r. = 40 sit / kg, Ind. = 13 sit / kg</b>									
20kg / 2 obr	57,9 ab	79,5	16	4,5	3.166.262	40,6 a	83	13,5	3,5	2.259.593
20kg / 3 obr	61,2 ab	79,5	15,4	5,1	3.336.808	46,1 a	83,8	12,1	4,1	2.565.603
20kg / 4 obr	56,4 a	80,3	14,8	4,9	3.087.167	40,6 a	85,3	10,8	3,9	2.273.884
80kg / 2 obr	60,8 ab	82,9	13,2	3,9	3.376.042	44,1 a	85,9	10,2	3,9	2.475.201
80kg / 3 obr	59,8 ab	83	13,5	3,5	3.328.169	50,1 b	84,4	12,1	3,5	2.802.344
80kg / 4 obr	67,2 ab	<b>83,4</b>	<b>12,7</b>	<b>3,9</b>	<b>3.738.134</b>	46,7 a	83,6	12,7	3,7	2.602.171
160kg / 2 obr	<b>72,6 b</b>	70,2	24,3	5,5	<b>3.815.493</b>	47,7 a	83	14,1	2,9	2.662.471
160kg / 3 obr	65,4 ab	72	22,1	5,9	3.453.578	<b>51,8 b</b>	83	12,2	4,8	<b>2.864.747</b>
160kg / 4 obr	<b>70,2 ab</b>	<b>67,2</b>	<b>26,9</b>	<b>5,9</b>	3.639.659	<b>51,7 b</b>	85,4	10,3	4,3	<b>2.891.012</b>
Kontrola	57,2 a	77,5	18,9	3,6	3.119.002	42,3 a	81	16,5	2,5	2.348.708
	LETO 2001: (Op. pozeba) <b>I r. = 62 sit / kg, II r. = 40 sit / kg, Ind. = 15 sit / kg</b>									
20kg / 2 obr	14,2 a	79,0	17,1	3,9	800.951	5,4 a	72,5	23,8	3,7	297.135
20kg / 3 obr	14,9 a	80,1	16,7	3,2	846.648	5,2 a	73,5	22,6	3,9	287.014
20kg / 4 obr	17,5 ab	83,0	14,4	2,6	1.008.175	6,7 a	71,8	24,1	4,1	366.966
80kg / 2 obr	16,1 a	82,4	14,9	2,7	924.993	5,7 a	75,9	20,2	3,9	317.621
80kg / 3 obr	15,7 a	86,2	11,4	2,4	916.315	7,4 a	71,2	24,3	4,5	403.589
80kg / 4 obr	17,6 ab	81,0	16,3	2,7	1.005.752	8,6 a	72,4	22,8	4,8	470.661
160kg / 2 obr	18,6 b	78,7	16,7	4,6	1.044.650	8,8 a	66,3	28,8	4,9	469.577
160kg / 3 obr	<b>19,5 b</b>	<b>76,0</b>	<b>20,1</b>	<b>3,9</b>	<b>1.087.028</b>	<b>9,0 a</b>	<b>64,4</b>	<b>30,2</b>	<b>5,4</b>	<b>475.362</b>
160kg / 4 obr	<b>20,5 b</b>	<b>74,1</b>	<b>21,5</b>	<b>4,4</b>	<b>1.131.641</b>	<b>10,6 b</b>	<b>68,9</b>	<b>26,3</b>	<b>4,8</b>	<b>571.955</b>
Kontrola	15,3 a	79,0	17,3	3,8	863.991	6,9 a	81	16,5	2,5	394.646
	LETO 2002: <b>I r. = 68 sit / kg, II r. = 43 sit / kg, Ind. = 15 sit / kg</b>									
20kg / 2 obr	45,3 ab	69,3	19,1	11,7	2.586.268	40,6 a	83	13,5	3,5	2.548.462
20kg / 3 obr	47,0 ab	66,8	15,7	17,5	2.575.600	46,1 a	83,8	12,1	4,1	2.895.172
20kg / 4 obr	45,6 ab	69,0	16,5	14,5	2.562.264	40,6 a	85,3	10,8	3,9	2.567.260
80kg / 2 obr	48,7 ab	61,7	19,8	18,5	2.593.032	44,1 a	85,9	10,2	3,9	2.795.190
80kg / 3 obr	49,4 b	<b>68,4</b>	<b>17,6</b>	<b>14,1</b>	<b>2.776.033</b>	50,1 a	84,4	12,1	3,5	3.162.312
80kg / 4 obr	50,7 b	59,2	20,8	20,0	<b>2.646.540</b>	46,7 a	83,6	12,7	3,7	2.935.749
160kg / 2 obr	<b>55,6 b</b>	<b>45,5</b>	<b>31,1</b>	<b>23,4</b>	2.658.959	47,7 a	83	14,1	2,9	3.002.143
160kg / 3 obr	<b>55,1 b</b>	45,5	29,4	25,1	2.608.820	<b>51,8 a</b>	<b>83</b>	<b>12,2</b>	<b>4,8</b>	<b>3.232.631</b>
160kg / 4 obr	54,3 b	46,9	29,9	23,2	2.618.835	<b>51,7 a</b>	<b>85,4</b>	<b>10,3</b>	<b>4,3</b>	<b>3.264.648</b>
Kontrola	36,0 a	62,8	21,6	15,6	1.955.952	42,3 a	81	16,5	2,5	2.645.865

#### 4 SKLEPI

- povečevanje odmerkov mineralnih gnojil lahko v intenzivnih nasadih jablan povzroči zaznavno povečano stopnjo okužbe oz. napada od bolezni in škodljivcev.
- posploševanje učinkov ni možno. Različna gnojila in različna hranila lahko imajo različne učinke (tudi zaviralne). Občutne razlike so tudi med sortami.
- pri gnojenju jablan, lahko pri porabi več kot 80 do 160 kg čistega dušika na hektar pričakujemo značilno povečano stopnjo okužbe od jablanovega škrlupa, jablanove pepelovke in napada listnih uši ter listnih zavrtačev.
- v nasadih, kjer izvajamo intenzivno gnojenje z mineralnimi gnojili, ne moremo načrtovati značilnega zmanjšanja porabe pripravkov za varstvo rastlin.

#### 5 LITERATURA

- Carisse, O., Dewdney, M. 2002. A review of non-fungicidal approaches for the control of apple scab.- Phytoprotection, 83: 1-29.
- Cooley, D. R., Wesley, R. A. 1997. Disease-management components of advanced integrated pest management in apple orchards.- Agriculture, Ecosystems and Environment, 66: 31-40.

- Haltrich, A., Papp, J., Fail, J., Kis, L. 2000. Effect of nitrogen-fertilisers and apple cultivars on aphids under IPM treatment conditions.- Proc. Of the Int. Conf. On Integrated Fruit Prod., Acta Horticulturae, 525: 209-216.
- Lešnik, M., Berčič, S. 2001. Vpliv uporabe zmanjšanih odmerkov fungicidov na razvoj pepelaste plesni (*Podspheera leucotricha*) in škrlupa (*Ventura inaequalis*) pri jablani sorta "Jonagold".- Zbornik predavanj in referatov 5. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Čatež ob Savi 2001: 135-145.
- Papp, J., Jenser, G., Haltrioch, A. 2001. Effect of nitrogen supply on the population of European Red Spider Mite and Green Apple aphid in an IPM apple orchard.- Acta Horticulturae, 564: 407 – 412.
- Püntener, W. 1981. Manual für Feldversuche in Pflanzenschutz.- Documenta Ciba-Geigy Agro Division Basel: 205 s.
- Reuveni, M., Oppenheim, D., Reuveni, R. 1998. Integrated control of powdery mildew on apple trees by foliar sprays of mono-potassium phosphate fertilisers and sterol inhibiting fungicides.- Crop protection, 17: 563-568.
- Reuveni, R., Reuveni, M. 1998. Foliar-fertiliser therapy – a concept in integrated pest management.- Crop protection, 17: 111-118.
- Rutz, C. H., Hugentobler, U., Chi, H., Baumgartner, J. U., Oertli, J. J. 1990. Energy flow in an apple plant-aphid (*Aphis pomi* De Geer) ecosystem, with respect to nitrogen fertilization.- Proceeding of the Eleventh International Plant Nutrition Colloquium, Wageningen: 625-631.
- Schmidle, A., Dickler, E., Seemüller, E., Krezal, H., Kunze, L. 1975. Einfluss von Düngung und Bodenpflegemassnahmen auf den Krankheits- und Schädlingsbefall in einer Apfelanlage.- Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 82, 8/9: 522-530.
- Sutton, D. K., Machardy, W. E., Lord, W. G. 2000. Effect of shredding or treating apple leaves litter with urea on ascospore dose of *Venturia inaequalis* and disease buildup.- Plant disease, 84: 1319-1326.
- Sutton, T. B. 1996. Changing options for the control of deciduous fruit tree diseases.- Annu. Rev. Phytopathol., 34: 527-547.