

NEVARNOSTI, KI SPREMLJAJO UPORABO HERBICIDOV V SLADKORNI PESI

Marko Babnik¹, Breda Vičar², Jurij Štalcer³

IZVLEČEK

Temelj za uspešno pridelovanje sladkorne pese so optimalne klimatske in talne razmere. Po vzniku mora sladkorna pesa rasti brez plevelov, ki jih zatiramo mehansko ali kemično. Pri kemičnem zatiranju s herbicidi lahko pride do hkratnega bolj ali manj škodljivega delovanja na sladkorno peso. Da se temu izognemo, moramo zelo dobro poznati način delovanja vsakega uporabljenega herbicida, klimatske in talne razmere ter stanje sladkorne pese v času uporabe herbicidov.

Ključne besede: herbicidi, klima, pleveli, sladkorna pesa, stres, tla.

ABSTRACTS

POSSIBLE NEGATIVE EFFECTS ON SUGAR BEET PLANTS WHILE USING HERBICIDES

Basic conditions for successful growing of sugar beet are optimal climatic and soil conditions. After emergence, sugar beet must grow without weeds, which are controlled mechanically or chemically. At chemical control with herbicides can sometimes come to more or less harmful effects for sugar beet. To avoid this, we must very well know the way the used herbicide works, climatic and soil conditions and level of sugar beet in time of using herbicides.

Key words: climate, herbicide, soil, stress, sugar beet, weeds.

Pridelovanje sladkorne pese zahteva popolno pridelovalno tehniko, kjer prideta do izraza znanje in izkušnje.

Za uspešno rast in velik pridelek je zelo pomembno, da raste sladkorna pesa že od vznika naprej brez plevelov. Te lahko zatiramo mehansko ali s herbicidi. Pridelovalci, ki intenzivno gojijo sladkorno peso, večinoma uporabljajo herbicide, ki poleg tega, da uspešno zatirajo plevela lahko hkrati delujejo bolj ali manj škodljivo na sladkorno peso.

V sladkorni pesi uporabljamo herbicide, ki učinkujejo na plevela prek listov, prek tal ali na oba načina hkrati.

Na delovanje herbicidov vplivajo zlasti toplota, vlaga, veter, tla, obdelava tal in stanje sladkorne pese v času uporabe herbicidov.

Temperatura

Če je v času uporabe herbicidov zelo vroče ali zelo hladno, lahko pripravki toksično učinkujejo na rastline. Sladkorna pesa hitreje raste ko je bolj toplo vreme (8-21°C),

¹ Hoechst Schering Agrevo d.o.o., Ljubljana

² Tovarna sladkorja, Ormož

³ TKI Pinus Rače d.d., Rače

medtem ko nekateri pleveli tudi v bolj hladnih razmerah ($2-7^{\circ}\text{C}$) hitro rastejo. V takih primerih moramo izbrati tak odmerek herbicida, da ne poškoduje počasi rastoče sladkorne pese, da pa je vseeno dovolj velik, da zatre že precej bolj razvit in zato tudi bolj odporen plevel.

Vlaga

Talni herbicidi so učinkoviti le v primeru, da je v tleh dovolj vlage. V suhih tleh ostanejo neaktivni do prvih padavin, ko se "prebudijo" in začnejo učinkovati. To zakasnelo delovanje je lahko marsikdaj škodljivo za sladkorno peso, ker je prav tedaj v zelo občutljivi fazi razvoja, plevel pa je lahko že prevelik in herbicid nanj ne deluje več.

Veter

V vetrovnem vremenu je večje izhlapevanje in hitrejše sušenje herbicidov na poškropljenih tleh ali listih. Večje je tudi zanašanje in s tem izguba škropiva, kar vse vodi k neenakomerni pokrovnosti s herbicidom in slabši učinkovitosti.

Tla

Večja je vsebnost organskih snovi in koloidnih delcev v tleh, večja je vezava talnih herbicidov na le-te, kar poslabšuje delovanje teh pripravkov. V tleh z izrazito malo organskih snovi pa lahko pride do fitotoksičnosti za sladkorno peso, ker se premalo herbicida veže v takih tleh in tako pride do prevelike koncentracije pripravka. Zato se v lažjih, s humusom revnih tleh ponavadi priporoča nižji odmerek herbicida kot v težjih in bolj humoznih tleh.

Obdelava tal

Globoko jesensko oranje zagotavlja boljšo preskrbljenost tal z vlago, kar je zelo pomembno za delovanje talnih herbicidov. Površina njive mora biti čim bolj ravna, da se ob večjih nalivih voda ne izpira v kotanje na slabo pripravljene njivi. V teh kotanjah sladkorna pesa lahko propade zaradi pomanjkanja zraka zaradi zastajanja vode, včasih pa tudi zaradi povečane koncentracije že uporabljenih herbicidov, ki jih ob nalivih spere z dvignjenih delov njive. V slabo pripravljenih tleh je vznik rastlin neenakomeren, kar močno oteži uporabo herbicidov.

Stanje sladkorne pese med uporabo herbicidov

Normalno stanje - sladkorna pesa je v dobri kondiciji, rast je enakomerna kar zagotavlja varno uporabo herbicidov.

Stresno (oslabele) stanje - rastline so zaradi različnih vzrokov bolj ali manj oslabele (v stresu), zato lahko že zelo nizek odmerek herbicida povzroči hude poškodbe ali odmrtnje rastlin.

Vzroki za stresno stanje sladkorne pese

1. Fungicidi in insekticidi v pilirni oblogi semen varujejo mlade rastline pred boleznimi in škodljivci, vendar lahko ob neugodnih vremenskih razmerah povzročijo poškodbe na vzniklih rastlinah. Pri nas je seme tretirano s karbofuranom, ki lahko ob neugodnih vremenskih razmerah povzroči odebelitve kličnih listov in nekroze na

njihovih robovih, v ekstremnih pogojih pa lahko povzroči zastoje v rasti ali celo propad vzniklih rastlin.

2. Neenakomeren vznik rastlin se pojavi, če tla niso primerno zračna in vlažna, če je stik semen s tlemi slab, če ni optimalne zbitosti pokrovne plasti in plasti ukoreninjenja ali če je setev pregloboka (optimalna je 2-4 cm globoko). Posledice pregloboke setve vidimo v zmanjšanem številu vzniklih rastlin, ki so izčrpane, ker so porabile za vznik preveč rezervne hrane, so nezdrave rumene do blede zelene barve in imajo pogosto zviti hipokotili. Take, oslabiljene rastline, zelo hitro okužijo različne škodljive glive, ki še povečajo izpad vzniklih rastlin.

3. Zaskorjenost tal povzroči podobne težave sladkorni pesi kot pregloboka setev.

4. Visoka koncentracija soli v tleh, zlasti zaradi preobilnega spomladanskega gnojenja z rudninskimi gnojili.

5. Prevelike količine dušičnih gnojil zmanjšajo odpornost sladkorne pese na nizke temperature.

6. Zelo kislta tla (nizek pH tal).

7. Stres zaradi nizkih temperatur je različen. Če je ohladitev nenadna, potem rastline nimajo časa na prilagajanje in so zato poškodbe zelo hude, če pa se okolje ohlaja postopno, se rastline prilagodijo in prenesejo tudi nekoliko nižje temperature brez hujših poškodb. Dolgotrajne nizke temperature lahko povzročijo vodni stres rastlin. V takem primeru rastline vsrkajo manj vode kot jo oddajo s transpiracijo. Pride do venenja rastlin ali do respiratornih motenj, ki se navzven kažejo v stradanju, znotrajcelični akumulaciji toksinov ali inhibiciji sinteze proteinov zaradi pomanjkanja ATP. Podobne motnje v rastlinah se pojavijo zaradi visoko temperaturnega stresa.

8. Napadi škodljivcev ali toča povzročijo zmanjšanje fotosintetske aktivnosti rastlin kar vodi rastlino v stresno stanje.

9. Hitra sprememba iz daljšega hladnega in mokrega vremena v vroče dneve z močnim sončnim žarčenjem ne dovoli aklimatizacije sladkorni pesi zato pride do močnih stresov. V takem primeru moramo 1-2 dni pustiti sladkorno peso čisto pri miru, da se prilagodi in utrdi na nove rastne razmere, šele po tem lahko škropimo s herbicidi.

10. Če smo uporabili talne herbicide pred vznikom pese, ko ni bilo dovolj vlage v tleh za njihovo aktiviranje, se delovanje zakasni, ko pade dež. Lahko pride do spiranja herbicida v cono rasti koreninic vznikle sladkorne pese, ki zaradi tega doživi večji ali manjši stres. Zopet moramo take rastline pustiti nekaj dni čisto pri miru, da si opomorejo in šele nato je primerna uporaba herbicidov. Vsako dodajanje olj, za izboljšanje delovanja herbicidov je v takem primeru neprimerno in celo škodljivo.

11. Stres sladkorne pese lahko povzročijo ostanki herbicidov, ki so bili uporabljeni v poljščini, ki je rastla pred sladkorno peso. Če so bile v preteklem letu neugodne

razmere za delovanje in razgraditev uporabljenih herbicidov, potem lahko pride do njihovega delnega delovanja v naslednji rastni sezoni, ko je na tej njivi sladkorna pesa. Pogost je tak pojav pri uporabi triazinskih in sulfonilsečninskih herbicidov.

12. Slabo oprani škropilni rezervoarji, v katerih so ostanki herbicidov, ki so nevarni za sladkorno peso, so pogosto vzrok za stres ali celo propad rastlin.

Vsak stres povzroči določene strukturne spremembe v celicah, zato postanejo veliko bolj občutljive. Opazili so, da se v stresnih razmerah poveča vsebnost abscisne kisline (ABA) v rastlinskih tkivih. ABA naj bi imela obrambno vlogo v rastlini, ki je v stresu, in njena povečana vsebnost bi lahko bil eden od pomembnih indikatorjev v kakšnem stanju se nahaja rastlina v danem trenutku.

Pomembna je tudi ugotovitev, da imajo rastline v stresu manjšo fotosintetsko aktivnost.

Način delovanja, potrebne razmere za delovanje in nevarnost poškodb (fitotoksičnost) zaradi herbicidov, ki se najpogosteje uporabljajo v sladkorni pesi

Metolaklor

Je talni herbicid, ki plevel zatira tako, da prodre skozi hipokotil kaleče rastline in deluje kot zaviralec kalitve.

Uporabljamo ga po setvi, vendar pred vznikom sladkorne pese (po možnosti ne kasneje kot 2 dni po setvi).

Za normalno delovanje je potrebna primerna talna vlaga ali rahel dež nekaj dni po tretiranju. Se hitro topi in že malo dežja ga spravi v globino, kjer so korenine plevela. V tleh z veliko humusa morajo biti uporabljeni višji odmerki. V tleh je učinkovit 3-4 mesece.

Fitotoksičnost se lahko pojavi:

- če je v tleh manj kot 1 % organske snovi (npr. močno peščena tla).
- če so tla prekisla ($\text{pH} < 5,5$).
- če so tla med aplikacijo presuha, se pripravek aktivira kasneje, ko pade prvi dež. Če je tedaj sladkorna pesa že vzkalila, lahko vpliva herbicid zaviralno na njeno rast.
- v kombinaciji s kloridazonom (talni herbicid), lahko v neugodnih razmerah (močne padavine, premalo globoka setev, sladkorna pesa je v fazi kalitve) pride do zastoja rasti ali propada kalečih rastlin.
- če škropimo prepozno po setvi.
- če pride po tretiranju do močnega naliva se lahko spere v globino, kjer se bodo razvijale koreninice sladkorne pese.
- če je sladkorna pesa v stresu.

Kloridazon

Je talni herbicid, ki ga plevel sprejme prek koreninic. Plevel zatira tako, da v listih ovira delovanje klorofila.

Uporabljamo ga pred setvijo (na sušnih območjih) z inkorporacijo v globino 2-5 cm, po setvi, vendar pred vznikom sladkorne pese (v krajih, kjer je spomladi dovolj padavin) ali po vzniku, ko pleveli nimajo več kot 2 prava lista, sladkorna pesa pa naj ima več kot 2 prava lista.

Za normalno delovanje morajo biti ustrezno vlažna tla ali dež kmalu po škropljenju. Učinkovito zatira plevela, ki so v razvojni fazi vznika pa do 2 pravih listov. V tleh z veliko humusa morajo biti uporabljeni višji odmerki.

Fitotoksičnost se lahko pojavi:

- če škropimo, ko sladkorna pesa kali pa vse do razvojne faze 2 pravih listov.
- če dodajamo pripravku različna olja, ko je zelo vroče ($> 32^{\circ}\text{C}$; vsaj 5 dni po aplikaciji ne sme biti tako vroče) ali če je listje mokro.
- če škropimo, ko so zelo visoke temperature in zelo intenzivni sončni žarki.
- če so tla med aplikacijo presuha, se pripravek aktivira kasneje, ko pade prvi dež. Če je sladkorna pesa tedaj že vzkalila ali v fazi kličnih listov, lahko pride do poškodb.
- če je sladkorna pesa v stresu.

Metamitron

Je talni in listni herbicid, ki ga plevelna rastlina sprejme prek korenin in listov. V kloroplastih zavira Hill-ovo reakcijo v procesu fotosinteze.

Uporabljamo ga pred setvijo (na sušnih območjih) z inkorporacijo, po setvi (v krajih, kjer je spomladi dovolj padavin) ali po vzniku.

Boljše deluje pri temperaturah višjih od 15°C ; v tleh mora biti dovolj vlage.

Fitotoksičnost se lahko pojavi:

- če je temperatura višja od 25°C .
- če je v tleh manj kot 1 % humusa.
- če mokremu, hladnemu vremenu sledi nenaden dvig temperatur (počakati vsaj 1 dan s škropljenjem).
- če je sladkorna pesa v stresu.

Fenmedifam + desmedifam

Je listni herbicid, ki prek listov učinkovito prodira v rastlino. V rastlini zmanjšuje intenzivnost fotosinteze ker ovira Hill-ovo reakcijo.

Uporabljamo ga po setvi, po vzniku plevela, ne glede na razvojno fazo sladkorne pese. Šest ur po tretiranju ne sme deževati.

Fitotoksičnost se lahko pojavi:

- če so temperature višje od 20°C .
- če je listje sladkorne pese mokro ali vlažno.

- če ima listje sladkorne pese tanko plast voska.
- če je močno sončno žarčenje (obvezno škropiti pozno popoldne).
- če zelo hladnim nočem sledijo zelo vroči dnevi.
- če škropimo takoj, ko preneha dolgotrajen dež.
- če je bila pesa že pred vznikom škropljena s talnimi herbicidi, ko je bilo zelo suho in so talni herbicidi začeli delovati z zakasnitvijo (zmanjšati odmerek).
- če je premrzla voda v škropilnem rezervoarju.
- če škropimo sredi vročega, sončnega dneva.
- če dodajamo olje.
- če je sladkorna pesa v stresu.

Fenmedifam + (desmedifam) + etofumesat

Je listni in talni herbicid, ki prek listov in korenin vstopa v rastlino, kjer zavira fotosintezo in delitev celic.

Uporabljamo ga po setvi, po vzniku plevela, ne glede na razvojno fazo sladkorne pese. Šest ur po tretiranju ne sme deževati.

Fitotoksičnost se lahko pojavi:

- če so temperature višje od 20⁰C.
- če je listje sladkorne pese mokro ali vlažno.
- če ima listje sladkorne pese tanko plast voska.
- če je močno sončno žarčenje (obvezno škropiti pozno popoldne).
- če zelo hladnim nočem sledijo zelo vroči dnevi.
- če škropimo takoj, ko preneha dolgotrajen dež.
- če je bila pesa že pred vznikom škropljena s talnimi herbicidi, ko je bilo zelo suho in so talni herbicidi začeli delovati z zakasnitvijo (zmanjšati odmerek).
- če je premrzla voda v škropilnem rezervoarju.
- če škropimo sredi vročega, sončnega dneva.
- če dodajamo olje.
- če so tla z zelo nizko vsebnostjo humusa (< 1%).
- če je sladkorna pesa v stresu

Dejavniki, ki vplivajo na odločitev za uporabo herbicidov v sladkorni pesi

Dejavniki, ki zagotavljajo čim manj nevarnosti za sladkorno pesu ob uporabi herbicidov

1. Temeljita priprava tal (dovolj globoko oranje, čim bolj izravnano površje, optimalno gnojenje, primerna vsebnost humusa (3-4%).
2. Pravočasna in pravilna setev z najboljšim semenom.
3. Primerne vremenske razmere (ne prevroče ali prehladno, dovolj vlage).
4. Sladkorna pesa mora biti zdrava, v dobri kondiciji in brez stresov.
5. Upoštevati navodila za uporabo in praktične izkušnje pri uporabi herbicidov.

Dejavniki, ki neugodno vplivajo na razvoj sladkorne pese, ki je zaradi tega lahko poškodovana ob uporabi herbicidov

1. Slaba priprava tal (površje njiv je neravno, z mnogo kotanjami, plitvo oranje, zaskorjeno površje, premalo / < 1% / ali preveč / > 5% / humusa, preveč mineralnih gnojil, prekisla tla / pH < 5,5 /, premalo vlage v tleh).
2. Pregloboka setev (> 5 cm).
3. Neenakomerna kalitev.
4. Ostanke triazinov ali sulfonilsečninskih herbicidov.
5. Zakasnelo delovanje talnih herbicidov, uporabljenih pred vznikom.
6. Neugodne vremenske razmere (dolgo hladno in vlažno vreme, prekinjeno z nenadnim dvigom temperature, močno sončno žarčenje, visoke dnevne temperature / > 20°C /, nočne slane, močni nalivi, močni vetrovi, mokro listje).
7. Različni drugi dejavniki (premrzla voda za škropljenje, slabo oprani rezervoarji škropilnic, v katerih so ostanki herbicidov, ki so fitotoksični za sladkorno peso, dodajanje olj, ko so neugodne razmere, dodajanje listnih gnojil, insekticidov, nekompatibilnih herbicidov, premalo debela voščena prevleka na listih sladkorne pese).

Kako ukrepati, da se izognemo poškodbam sladkorne pese?

1. Ko je vreme oblačno in ne pretoplo (< 20°C), lahko škropimo ves dan, v vročih in sončnih dnevih pa pozno popoldne ali proti večeru.
2. Ob nenadnih, hitrih spremembah vremena, po slane, počakamo s škropljenjem 1-3 dni, da se sladkorna pesa utrdi in prilagodi na nove razmere.
3. V kakršnihkoli neugodnih razmerah ali če je sladkorna pesa v stresu, škropimo v krajših presledkih z manjšimi odmerki herbicidov (deljena /split/ aplikacija, škropimo 2-4 x po vzniku v presledkih 4-7 dni). S škropljenjem počakajmo 1-3 dni.
4. V bolj hladnem vremenu in ob dobri kondiciji sladkorne pese lahko uporabimo zgornje meje odmerkov.
5. Škropilnice morajo biti testirane, s predpisanimi šobami, rezervoarji morajo biti dobro oprani. Škropiti moramo s predpisano hitrostjo, predpisano količino vode in pravi pritiskom.

SKLEP

Vsaka uporaba herbicidov je lahko nevarna tudi za sladkorno peso. Da je ta nevarnost čim manjša, moramo pred njihovo uporabo dobro preučiti vse že omenjene dejavnike, ki lahko povzročijo take razmere, da so uporabljeni herbicidi fitotoksični za sladkorno peso.

LITERATURA

- Baričević, D. 1993. Pomen abscisne kisline v stresnih razmerah pri kultivarjih krompirja (*Solanum tuberosum* L.) in artičoke (*Cynara scolymus* L.). Doktorska disertacija, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 1993

- Haluschan, M.1996. Vom Schutzstoff zum Problemstoff. - Agrozucker 3/1996
- Haluschan, M.1996. Tankmischungen auf eigene Gefahr. - Agrozucker 2/1996
- Jaklič, M. 1995. Priročnik o fitofarmaceutskih sredstvih v Republiki Sloveniji, Ljubljana, 1995
- Maček, J.,Kač, M. 1990. Kemična sredstva za varstvo rastlin.
- Milovanovič, M.1989. Neka novija gledanja na primenu herbicida u šećernoj repi, Zbornik referatov: 4. Poljedelski dnevi (Murska Sobota).
- Stanačev, S. 1979. Šećerna repa - Nolit, Beograd.
- Stanačev, S.1982.Gajenje industrijskih biljaka - Novi Sad.
- Štalcer, J., Babnik, M. 1995. Kaj se je dogajalo v severovzhodni Sloveniji? Sladkorna pesa. Kmetovalec 7/1995
- Whitehead, R., Marshall, J., Rea, B.L. 1986. Recent advances in sugar beet weed control - Aspects of Applied Biology 13/1986.
- Agronomical Special, 1991, 1992
- Produkt information, 1996. AgrEvo.
- Produkt information ,1992. Shell Agrar.
- Produktliste, Pflanzenschutzmittel, 1986, Bayer