

SFR JUGOSLAVIJA

SAVEZNI
ZAVOD ZA PATENTE

PATENTNI SPIS Br. 32 749

Dr. dipl. ing. DANICA GAJIĆ, Beograd,
SFR Jugoslavija

Postupak za stimulaciju rasta i razvića biljaka alantoinске vrste

Prijava od 28. maja 1970 (P 1330/70)

Važi od 31. decembra 1974.

Izdat 30. 4. 1975 — Beograd

Pronalazak se odnosi na tretiranje biljaka u cilju poboljšanja korisnih osobina onih biljaka koje su od značaja za čoveka i njegovu egzistenciju na zemlji, dakle na poboljšanje osobina takozvanih kulturnih biljaka. Pod pojmom poboljšanja korisnih osobina biljaka kulturnih vrsta treba podrazumevati poboljšanje statusa stimulacije kulturne biljke, ali takođe treba imati u vidu i posredno delovanje na ostale ekološke uslove koji su u tom smislu pozitivni, kao što je na primer inhibicija kompetitorskih vrsta korovskih biljaka, odnosno usmeravanje interakcije u jednom ekosistemu i uloge akcije i interakcije u intenzitetu i pravcu prirodne selekcije, kao i karakter i obim procesa specijacije biljnih vrsta.

Poznato je da krupni uspesi u suzbijanju konova poljskih kultura, postignuti primenom hemijskih sredstava herbicida. Primena herbicida, kao specifične vrste pesticida, počiva na akciji usmerenoj prema jednoj biljnoj vrsti, i koristi saznanja dobivena posmatranjem dejstva jedne hemijske supstance na agrobiocenoze kao ekosisteme, pri čemu je dovoljno da se takva akcija pokaže kao neutralna na druge komponente ekosistema.

Bez obzira na to da li je neutralnost izražena kroz određivanje perioda aplikacije ili kroz selektivno određivanje komponentata ekosistema u kome se akcija sprovodi, svi rezultati počivaju uglavnom na posmatranju određene akcije koja je jednosmerno postavljena. Prema tome jedan od osnovnih ciljeva ovog pronalaska je da se u jednom ekosistemu deluje novim hemijskim materijama koje će imati ne samo akcioni, već i širi značaj interakcije u samom ekosistemu.

Drugim rečima pronalazak pruža mogućnost da se počiva na akciji usmerenoj prema jednoj biljnoj vrsti, i koristi saznanja dobivena posma-

tranjem dejstva jedne hemijske supstance na agrobiocenoze kao ekosisteme, pri čemu je dovoljno da se takva akcija pokaže kao neutralna na druge komponente ekosistema. Bez obzira na to da li je neutralnost izražena kroz određivanje perioda aplikacije ili kroz selektivno određivanje komponentata ekosistema u kome se akcija sprovodi, svi rezultati počivaju uglavnom na posmatranju određene akcije koja je jednosmerno postavljena. Prema tome jedan od osnovnih ciljeva ovog pronalaska je da se u jednom ekosistemu deluje novim hemijskim materijama koje će imati ne samo akcioni, već i širi značaj interakcije u samom ekosistemu. Drugim rečima pronalazak pruža mogućnost da se analitički posmatra ne samo biljna kultura, već celokupan sistem: supstrat kultura-korovi-zemljišta-klima, i usmeri sistem interakcije u ovako definisanom sistemu.

Poznato je takođe da se kroz specifično dejstvo herbicida na korovske vrste stimulatивно deluje na kulturnu biljku, isključivo na taj način što se uništavanjem korovske biljke kompetitorski odnosi konkurencije između biljaka za prostor i osnovne faktore rasteanja - vodu, hranljive soli i svetlost, pomeraju iz stanja ravnoteže stvorene prirodnim uslovima u ovom divarijantnom sistemu, u pravcu favorizacije kulturne vrste. Priroda međutim uvek predstavlja jedan polivarijantni sistem, u kome je potrebno da se stimulacija jedne vrste realizuje ne samo kroz uništavanje konkurentskih vrsta već i kroz stimulatивно razvijanje vrste čija se favorizacija postavlja kao krajnji cilj akcije. Kako je kompeticija između dve biljne vrste utoliko intenzivnija ukoliko te vrste imaju sličnije ekološke zahteve i ukoliko je kapacitet sredine ograničeniji, jasno je od kakvog je značaja pravilno usmeravanje interakcije u tretiranom ekosistemu. Prema tome, dalji cilj pronalaska je da se delovanjem hemijski određene supstrate utiče ne samo selektivno na jednu komponentu sistema, već da se aplikacijom takve materije postigne određeno usmeravanje interakcije u pravcu favorizacije kulturne biljke njenim sopstvenim fitološkim razvojem.

Poznato je takođe da se pojedinim hemijskim materijama i supstratima može uticati na različite delove biljke. Aplikacija takvih sredstava zahteva određenu kombinatoriku kako u pogledu izbora, tako i u pogledu vremena aplikacije. Najpoznatije metode su unošenje osnovnih ele-

menata koje biljka iz tla koristi za svoju vegetaciju, i to kako u pogledu razvoja stabla i lista, tako i u pogledu akumulacije pojedinih željenih sastojaka ploda. Poznata su na tom polju različita sredstva koja imaju za cilj da pruže različite efekte, ali će takva sredstva biti takođe korisna i za korovsku biljku ako obe vrste imaju slične ekološke zahteve, jer je dejstvo kompeticije po pravilu više ili manje nepovoljno za oba kompetitora. Dalji cilj ovog pronalaska je prema tome primena takvih sredstava za stimulaciju u okviru postupka za stimulaciju rasta biljaka, kojom se postiže istovremeno stimulatoryno dejstvo na kulturnu biljku a inhibiciono dejstvo na korovsku biljku koja je u zajednici sa njom.

Poznato je takođe da pojedine materije koje se koriste kao mineralna đubriva spadaju u napred pomenutu grupu kojima se utiče na razvoj pojedinih delova biljaka. Tako na primer unošenjem elemenata fosfora, kalijuma i azota kroz čilsku šalitru i superfosfat, ne utiče se podjednako na stimulaciju rasta svih delova pšenice. Utvrđeno je da srednje vrednosti koleoptila ostaju nepromenjene kod pšenice koja je đubrena i one koja nije, dok je srednja vrednost dužine prvog i drugog lista pšenice na nađubrenim površinama smonice bila veća za oko 44% od srednje vrednosti dužina prvog i drugog lista pšenice na neđubrenim površinama. Posebno je dakle od interesa da se dođe do takvog sredstva koje će stimulatoryno delovati na sve delove biljke a posebno stimulisati rast koleoptila. Ovo je od osobitog značaja i sa aspekta vremena tretiranja, jer se na rast koleoptila može uticati i u fazi heterotrofne ishrane biljke. Prema tome, dalji cilj ovog pronalaska je da se primeni u postupku za stimulaciju rasta biljaka takvo sredstvo, koje će imati svoje dejstvo i na početni razvoj biljke, specifičnim dejstvom na samu koleoptilu. Ovaj aspekt pronalaska daje mogućnost aplikacije pre dovodenja u dodir sa supstratom. I još dalje, ostvarivanje ovog cilja omogućuje da se postupak za stimulaciju rasta iskoristi u industrijske svrhe, kao na primer kod onih procesa koji počinjavaju na proizvodima razvoja biljke u periodu heterotrofnog načina ishrane.

Ispitivanje egzogene uloge stimulatoryne supstance koja je takođe predmet pronalaska, pokazalo je da se ona sa uspehom može da primeni na najrazličitije biljne vrste. Tako na primer je utvrđeno da se njeno dejstvo u smislu poboljšanja statusa stimulatoryne reflektuje na pšenicu, kukuruz, suncokret, šećernu repu, lucerku i druge biljke kojima nije zajednički rod, familija ili klasa. Ali i pored ovako širokog spektra biljnih vrsta postoji osobina koja može da odredi ekološku kategoriju biljaka koje su osetljive na aplikaciju supstance za poboljšanje statusa stimulatoryne prema ovom pronalasku. Ona se zasniva na suštinskom razmatranju biosinteze u samim biljkama i ocene uloge fitocenološkog hemij-

skog faktora na jednu određenu ekološku kategoriju. Na osnovu ovakvog razmatranja može se reći da se prema predmetnom pronalasku može delovati na status stimulatoryne biljaka na onu ekološku kategoriju biljaka koja se označava kao "alantoiniska" vrsta. U ovu kategoriju spadaju:

Triticum vulgare, *Agrostemma githago*, *Anchusa officinalis*, *Borago officinalis*, *Sinphitum officinalis*, *Beta vulgaris*, *Lactuca sativa*, *Lepidium sativa*, *Raphanus sativa*, *Sinapis nigra*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita sp.*, *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Oryza sativa* *Secale cereale*, *Zea mays*, *Sorghum halepense*, *Alium sp.*, *Corronila varia*, *Glycina hispida*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus silvestris*, *Mellilotus alba*, *Mellilotus officinalis*, *Phaseolus vulgare*, *Pisum sativum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium sativum*, *Vicia hirsuta*, *Vicia lu eha*, *Vicia sativa*, *Nicotiana tabacum*, *Solanum tuberosum*, *Tilia silvestris*, *Daucus carota*, *medicago sativa*, *Canabis sativum*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioca*, *Capsacum anuum* i druge.

Dalja odlika pronalaska o kome je reč da se poboljšanje statusa stimulatoryne u slučajevima kada se radi o interakciji biljnih organizama koji se nalaze u prirodnoj zajednici kao kulturne i korovske vrste ispoljava samo na kulturne vrste, što i jeste jedan od osnovnih zadataka delovanja čoveka na prirodne zajednice ovakve vrste. Sa iznenađenjem konstatovano je da se kod primene stimulatoryne supstance prema pronalasku na ovakve zajednice korovskih i kulturnih biljaka, stimulatoryno dejstvo manifestuje samo na kulturnu biljku i to kako je napred izneto na sve delove biljke. Prema tome pronalazak se odnosi na poboljšanje statusa kulturnih biljaka alantoiniske vrste kada se one nalaze u zajednici sa korovskim vrstama, i to u slučajevima kada ove korovske vrste koje se nalaze u zajednici sa kulturnim biljkama i same pripadaju alantoiniskim vrstama.

Na osnovu napred iznetog pronalazak se odnosi na poboljšanje statusa stimulatoryne kulturnih biljaka alantoiniske vrste, kada se one nalaze u zajednici sa korovskim biljkama, i to čak kada i ove pripadaju takođe alantoinskoj vrsti. Prema tome pronalazak se u užem smislu odnosi na poboljšanje stimulatoryne rasta sledećih biljaka:

Triticum vulgare, *Beta vulgaris*, *Lactuca sativa*, *Raphanus sativa*, *Sinaphis nigra*, *Cucumis sativus*, *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Oryza sativa*, *Secale cereale*, *Zea mays*, *Alium sp.*, *Glycina hispida*, *Lathyrus silvestris*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Trifolium pra-tense*, *Nicotina tabacum*, *Solanum tuberosum*, *Tilia silvestris*, *Daucus carota*, *Canabis sativum*, *Humulus lupulus*, *Capsacum annum* i druge.

Samo po sebi se razume da se pojam kulturne i korovske vrste ima da shvati onako kako je to i u opisu napred precizirano, tj. kada se radi o odgovarajućoj zajednici. Kako je ovaj kriteri-

jum relativan, i vezan za kategorizaciju koja je u ovom trenutku takva, jer su odnosi biljnog sistema i ljudskih potreba takvi, pronalazak treba tretirati u njegovoj punoj širini, kako je to najpre bilo navedeno. Na taj način treba shvatiti da je moguće da se jedna biljka koja se smatra korovskom vrstom može tretirati i kulturnom biljkom, ako se za to ukaže potreba, i da se u takvom odnosu može saglasno pronalasku uticati na poboljšanje stimulacije rasta i takve biljke, ako ona pripada napred navedenoj alantoinskoj vrsti.

Poznato je da se kao nutritivna sredstva koriste mineralna đubriva kod kojih su glavni sastojci fosfor, azot i kalijum. Međutim, za efikasno iskoriscavanje ovih elemenata nije od značaja jedino njihova apsolutna količina već i oblik u kome se ovi elementi nalaze u supstratu. Iz tih razloga bitno je da se u primenjenom đubrivu postigne najpovoljniji odnos jedinjenja koja mogu da se koriste efikasno u ishrani biljaka. Poznato je da se ova činjenica za fosfor može da utvrdi i hemijskom analizom određivanje lako rastvorljivog fosfora u obliku P_2O_5 laktatnom metodom po Enger-u na Langeovom kolorimetru. Sada je sa iznenađenjem konstatovano da se primenom materija po pronalasku kada se njima tretira zemljište postiže znatno povećanje lako rastvorljivog fosfora u zemljištu. Pri tome nije utvrđeno da postoji bilo kakva problematika u načinu tretiranja zemljišta. Obično se prema pronalasku materije o kojima je reč unose vodenim rastvorom ili semenom, ali se one mogu uneti u zemljište i preko drugih nosača koji mogu biti inertni u odnosu na biljku ili od neke određene vrednosti, kao što je na primer slučaj sa sredstvima za zaštitu bilja ili mineralnim đubrivima, sa kojima ove materije mogu da budu kombinovane.

Sada je pronađeno da se svi pomenuti aspekti mogu ostvariti primenom određenih hemijskih materija, koje imaju određena svojstva u pogledu svoje hemijske konstitucije koja je od značaja za stimulaciju biljaka. Ove hemijske materije pripadaju širokom spektru materija. Imajući u vidu procese fiziološko-biološkog karaktera jasno je da je širina pomenutog spektra materija dirigovana sposobnošću biosistema za sintezu kod stvaranja makromolekularnih jedinjenja kao i sposobnošću korišćenja već sintetizovanih makromolekularnih jedinjenja. Hemijske materije koje se mogu koristiti prema pronalasku kao makromolekulska jedinjenja spadaju u grupu ribonukleinskih kiselina i dezoksiribonukleinskih kiselina. Ove materije učestvuju u osnovnim biohemijskim procesima. Nukleinske kiseline omogućuju da se ostvari sinteza belančevina i onih materija koje su nosioci naslednih osobina u organizmu.

Nukleinske kiseline su makromolekularne materije kiselog karaktera, a izgrađene su od isto tako složenih osnovnih elemenata koje po

svom hemijskom karakteru mogu da se svrstaju u ugljene hidrate, baznu komponentu koja sadrži azot i fosforu kiselinu. Komponenta koja sačinjava deo makromolekula, koja je po svojoj prirodnoj ugljeni hidrat, je aldopentoza. Dalje, deo molekula koji se može svrstati u ugljene hidrate čine dakle D-riboza i D-dezoksiriboza.

Fosforna kiselina predstavlja prostiji deo ovog makromolekularnog jedinjenja, koja se kod razgradnje nalazi u obliku fosfatnog estera ugljenog hidrata.

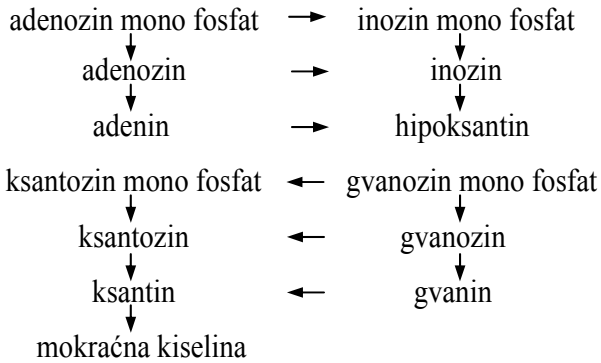
Bazna komponenta koja sadrži azot, spada u grupu heterocikličnih jedinjenja. Od heterocikličnih jedinjenja koja se pojavljuju kao bazne komponente u nukleinskim kiselinama treba posebno istaći jedinjenja koja se mogu okarakterisati kao derivati purina i pirimidina.

Nukleinske kiseline kao jedinjenja spadaju u grupu makromolekularnih jedinjenja. Molekulska težina ovih makromolekula može da se kreće u širokim granicama. Metodom difuzije i ultracentrifugiranjem dobijene su vrednosti za dezoksiribonukleinsku kiselinu iz žlezde timusa od 500.000 do 1.000.000 pa i više. Za ribonukleinsku kiselinu iz kvasca dobijene su vrednosti koje se kreću od 6.500 do 290.000.

Sastavni delovi nukleinskih kiselina su nukleotidi. Oni mogu da se shvate kao derivati nukleozida, koji nastaju njihovom esterifikacijom sa fosforuom kiselinom. Imajući u vidu strukturu nukleotida koji se razlikuju u odnosu na baznu komponentu koja sadrži azot, a mogu se smatrati osnovnim jedinkama, moguće je da se nukleinske kiseline uporede sa kopolimerima različitih monomera koji se saglasno svojoj konstrukciji nazivaju mononukleotidima. Unutar jednog makromolekula nukleinske kiseline mogu se nalaziti različiti mononukleotidi, a njihove brojne kombinacije u sastavu makromolekula omogućuju da se u prirodi stvori komplikovani sistem ovih za život izuzetno važnih materija.

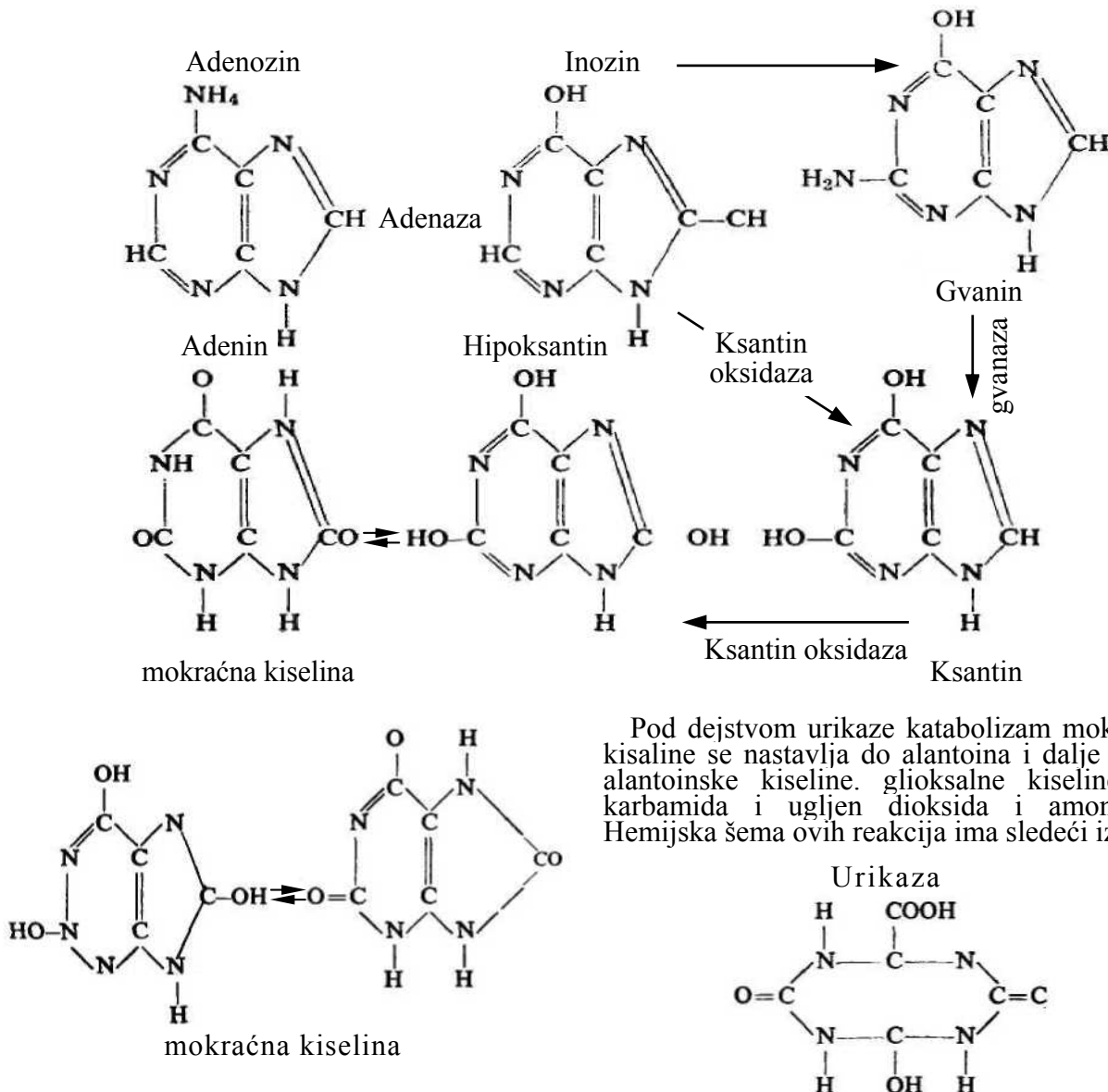
Poznato je da se nukleinske kiseline sintetizuju biološkim putem u živim organizmima, a zaključci o ovim biosintezama doneti su na osnovu raznih posrednih metoda kao što je fermentativna sinteza, koja se sprovodi uz pomoć fermenta u vanćeljskoj sredini. Nije međutim potpuno određen mehanizam biosinteze, naročito ako su nukleinske kiseline nastale sintezom u biljkama. Na osnovu sadašnjeg stanja u nauci na ovom polju može se nešto svetlosti uneti na osnovu katabolizma nukleinskih kiselina. O tačnom mehanizmu raspadanja nukleinskih kiselina »in vivo« jedva da se mogu učiniti i pretpostavke, ali dobijeni podaci dokazuju da se ribonukleinske i dezoksiribonukleinske kiseline u početku hidrolizuju odgovarajućim fermentom, a da se proizvodi njihovog raspadanja pretvaraju u mononukleotide, koji se zatim pomoću različitih fosfataza pretvaraju u nukleozide. Individualni purinovi i pirimidinovi nukleozidi se zatim raspadaju.

Nukleinske kiseline, koje se u živi organizam unose sa hranom, raspadaju se u crevima pod dejstvom nukleaza koje se stvaraju u crevima i pankreasu. Pri tom se obrazuju fosforna kiselina, slobodne baze i po svoj prilici slobodni šećeri. Purinske i pirimidinske baze odlaze zatim u krv i mogu da se iskoriste ili za sintezu nukleotida i nukleinskih kiselina, ili da se raspadnu u hemijski različita jedinjenja. Šema raspadanja na nivou nukleotida, nukleozida i baza može se šematski predstaviti na sledeći način:

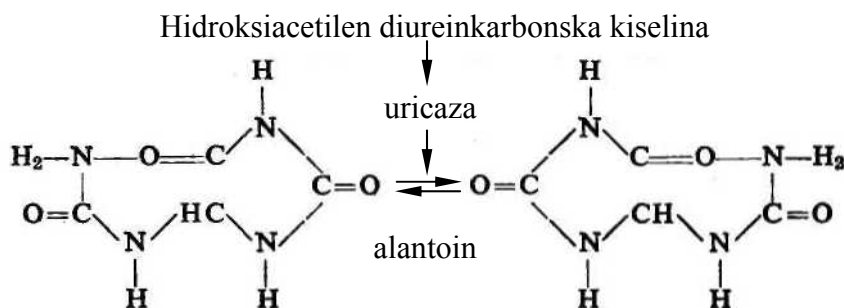


Kod organizama kod kojih je prisutan i ferment urikaza mokraćna kiselina oksidiše se do znatno rastvorljivijeg alantoina i drugih konačnih pro-dukata, pri određenim uslovima. Katabolizam nukleinskih kiselina je mnogo detaljnije proučen kod životinja, počevši od naj-savršenijih vrsta pa do najjednostavnijih, dok je kod biljaka ovaj katabolizam manje poznat. Postojanje alantoinskih vrsta dokazuje da je metabolizam u biljkama takve prirode da se mokraćna kiselina može dalje da oksidiše do alantoina, a možda i daljih proizvoda razgradnje. U pomenutim biljkama, kao na pr. u semenu *Agrostemma githago* alantoin se može naći pored ostalih jedinjenja.

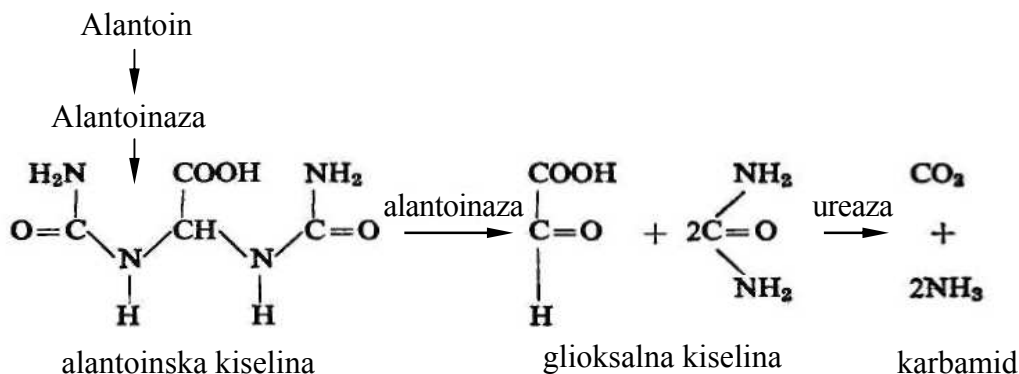
Hemijska šema katabolizma purina, odn. njegovih derivata prikazana je sledećom šemom:



Pod dejstvom urikaze katabolizam mokraćne kislina se nastavlja do alantoina i dalje preko alantoinne kislina, glioksalne kislina, do karbamida i ugljen dioksida i amonijaka. Hemijska šema ovih reakcija ima sledeći izgled:

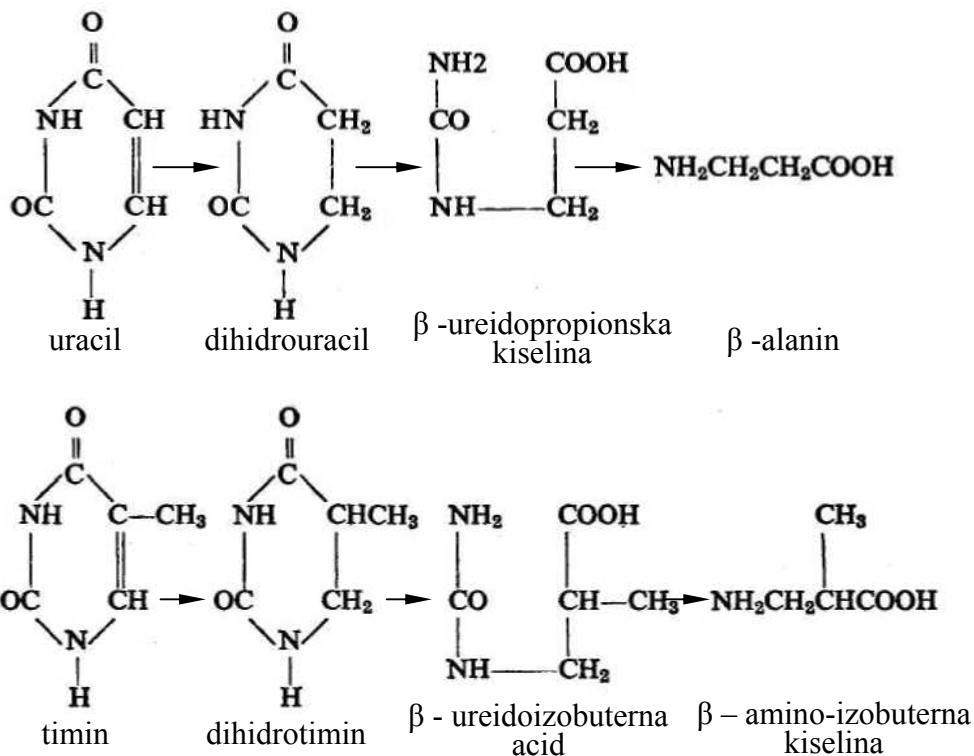


i dalje



Na osnovu katabolizma pirimidina dolazi se do sledećih osnovnih materija koje takođe mogu imati udela u reakcijama sinteze u specifičnim nslovima, koji vladaju u biljnom ili životinjskom svetu. Katabolizam uracila i timina se sastoji u redukciji pirimidina do dihidro proizvoda,

razlaganju prstena sa obrazovanjem odgovarajućih ureidokiselina i izdvajanju amonijaka i CO₂, tako da se kao rezultat obrazuju β alanin ili njegovi metilsubstituenti. Reakcije se odigravaju po sledećoj šemi:



Ne upuštajući se u komplikovani sistem biosinteze »in vivo« koji može da bude predmet posebnog proučavanja, pronalazak se zasniva na domenu mogućnosti korišćenja poboljšanja stimulacije rasta biljaka u privrednoj proizvodnji. Pored napred pomenutog dejstva ribonuklein-

skih i dezoksiribonukleinskih kiselina, na ekološki sistem pokazuju aktivno dejstvo materije koja se pojavljuje kao proizvodi katabolizma purinskih i pirimidinskih delova nukleozida u različitim stupnjevima njihove dekompozicije. Kako se međutim u različitim stupnjevima nji-

hove dekompozicije primene u privredi, pronalazak će biti posebno prikazan u odnosu na one mogućnosti koje nastaju u primeni najprostijih proizvoda katabolizma. Time se pronalazak ne ograničava, jer je saglasno prikazanim rezultatima rada na ovoj problematici utvrđeno pozitivno dejstvo na stimulaciju rasta biljaka alantoinске vrste kako nukleinskih kiselina kao komplikovanih sistema, tako i pojedinih njenih sastavnih delova koji nastaju u krajnjim fazama razgradnje. U odnosu na ove krajnje materije mogu se navesti posebno alantoin, alantoinска kiselina, adenin, alanin glicin.

Ogledi koji su vršeni izvođeni su kako u laboratorijskim uslovima, tako i na ogledima kojima su tretirane parcele poljoprivrednog zemljišta. Prilikom ogleda uočena je razlika u pogledu uticaja na stimulaciju rasta biljki pri upotrebi različitog kvaliteta zemljišta. Iz tog razloga izneti su rezultati koji su postignuti na supstratu tipa smonice i gajnjače. Ukoliko se radi o ogledima na polju, oni su vršni u uslovima različitih klima.

U pogledu aplikacije materija o kojima je bilo reči ne postoje posebni uslovi koji bi bili od presudnog značaja za krajnji rezultat. Kao što je u primerima izneto može se sagledati da se aplikacija sa istim uspehom može da vrši na samom semenu bez supstrata, pri čemu se u periodu klijanja, a i u kasnijim periodima razvoja biljke zapaža dejstvo i efekat stimulacije. Isto tako aplikacija se može vršiti folijarno, preko lista biljke, i to u različitim periodima vegetacije, i ako se kod pojedinih vrsta biljaka može da oseti da dolazi do promene u intenzitetu stimulacije u odnosu na period aplikacije, kao što je to slučaj kod deteline. Na kraju aplikacija se može vršiti i unošenjem u sam supstrat — zemljište, na kome će se gajiti kultura, i to u različitim oblicima. Unošenje u supstrat se može vršiti direktno preko vodenih rastvora samih materija koje deluju stimulatивно, vodenih rastvora njihovih uzajamnih smeša, ili smeša ovih aktivnih materija sa nekim drugim materijama koje se primenjuju za uspešnije gajenje kultura. Moguće je da se ove materije apliciraju i sa nosačima koji su u čvrstom stanju, kao nanete. Kao ove druge materije mogu se koristiti razni pesticidi ili mineralna đubriva, koja se dodaju na uobičajeni način pojedinim kulturama.

U daljem tekstu biće izneti primeri koji treba da prikažu kako se u pojedinim slučajevima kvantitativno održava uticaj dodatnih materija na stimulaciju rasta biljaka alantoinске vrste u okviru utvrđenog dejstva koji predstavlja predmet pronalaska. Ovo će biti učinjeno pomoću primera, kod kojih je procentualni sastav dat u težinskim odnosima, temperatura u stepenima Celzusa ukoliko nije drukčije navedeno.

Primer 1.

Tretirane su površine od 10 do 35 ha zasejane kukuruzom. Za ogledе su korišćene površine koje su podeljene tako da se može pratiti i kontrolna površina pod istim spoljnim uslovima. Tretirane su hibridne vrste NSSK-70, VF_{9x}N₆ ZPSK-6, ZPSK-4, FV_{9x}N₆. Biljke su tretirane folijarno, krajem meseca maja i početkom meseca juna, 0,33% rastvorom alantoina u vodi, kome je dodato 0,7 gr na 1000 l smeše koja sadrži 27,5% alantoina, 5,0% adenina, 2,5% folne kiseline, 2,5% alanina, 2,5% orcialanina, 12,0% triptofana, 15,0% glicina i 33,0% alantoinске kiseline. Kod berbe kukuruza posebno su na pojedinim parcelama mereni prinosi tretiranog dela i netretiranog dela parcele, a uzimanjem po 40 klipova kao uzorka vršena su posmatranja u vezi dužine klipa, obima, broja redova zrna i broja zrna u redu. Ostvaren prinos kukuruza dat je u tabeli broj 1.

Tabela 1.

Hibrid	Tretirana površina		Netretirana površina		Povećanje prinosa u %
	površina	prinos po 1 ha	površina	prinos po 1 ha	
NSSK-70	36,00	7990	21,80	7450	7
VF _{9x} N ₆	21,50	7999	11,80	6330	26
VF _{9x} N ₆	12,00	6710	21,70	5400	24
ZPSK-4	8,20	7556	32,80	6860	13
ZPSK-6	14,00	7213	27,00	6165	16

Uporednim ispitivanjem — analizom amino kiseline u zrnu kukuruza nađeno je da se stimulatивно dejstvo ne ogleda samo na količinskim prinosima već da se odražava i na kvalitet dobivenog proizvoda. Analizom 100 g brašna nađeno je da je kod tretiranih biljaka došlo do povećanja sadržaja amino kiselina (triptofana) kod hibrida NSSK-70 za 24% i pravih proteina + 19% hibrida VF_{9x}N₆ za 17% triptofana u odnosu na količine koje sadrže brašno netretirane biljke.

Primer 2.

Kod tretiranja zemljišta prema primeru 1 izvršena je agrohemijska analiza zemljišta, u cilju određivanja lakopristupačnog fosfora u zemljištu. Lako pristupačni fosfor u obliku P₂O₅ određivan je laktatnom metodom po Enger-u na Langeovom kolorimetru. Rezultati analiza navedeni su u tabeli 2.

Tabela 2.

Hibrid	P ₂ O ₅ u mg na 100g zemlje		Povećanje	
	tretirane	netretirane	mg	%
NSSK-70	29	19	10	52
ZPSK-4	32	24	8	33
ZPSK-6	38	27	11	40
ZPSK-4	27	21	6	28
Prosečni rezultat	31	22	9	40

* Sa druge parcele.

Primer 3.

Na terenu smonice u oblasti kontinentalne klime postavljeni su ogledi sa pšenicom koja je tretirana supstanom koja pripada sistemu ribonukleinskih i dezoksiribonukleinskih kiselina. Pri ogledima je vršena analiza produkcije semena pšenice u gustom sklopu sa kontrolom koja nije tretirana pomenutom materijom kao aktivatorom stimulacije rasta. Ako kao 100% uzmemo prinos u vegetacionom periodu jedne godine, onda je prinos tretirane pšenice iznosio 157%, dok je u sledećoj vegetacionoj periodu dobijen prinos od 159%.

Primer 4.

Sa semenom pšenice dobivenim u prvom Vegetacionom periodu prema primeru 3, zasađeno je u gustom sklopu paralelno sa netretiranim semenom zemljište smonice u uslovima kontinentalne klime. U vremenu koje odgovara drugoj vegetacionoj periodu prema primeru 3, dobiven je prinos semena od 147% u odnosu na prinos netretirane pšenice iz prvog vegetacionog perioda prema primeru 3 koji se uzima kao 100%. Ovaj primer pokazuje da se stanje stimulacije nastavlja u prvoj generaciji.

Primer 5.

Na terenu smonice u oblasti kontinentalne klime postavljeni su ogledi sa pšenicom koja je tretirana smešom čiji je sastav 27,5% alantoina, 5% adenina, 2,5% folne kiseline, 2,5% alanina, 2,5% orcialanina, 12,0% triptofana, 15,0% glicina i 33,0% alantoinne kiseline, u količini od 7 gr/ha. U odnosu na kontrolu, čiji se prinos obeležava kao 100% a iznosio je 4745 kg/ha sa hektolitarskom težinom 87,5% tretirana parcela je dala prinos od 5368 kg/ha zrna sa hektolitarskom težinom 87,5. Povećanje prinosa po hektaru koji je posledica tretiranja pšenice gore navedenom smešom iznosi 114,37%.

Primer 6.

Na oglednoj parceli postavljena je kultura šećerne repe. Tretirana je plovšina od 17,0 ha folijarno sa materijama kao što je navedeno u primeru 1. U odnosu na netretiranu površinu od 20 ha dobiveno je povećanje od oko 12%, jer je ukupan prinos na tretiranoj površini iznosio 680230 kg, odn. oko 40000/ha, dok je na netretiranoj površini ukupni prinos iznosio 710000 kg, odnosno 35000 kg/ha. Pri ovom nije došlo isključivo do povećanja mase repe, već i do poboljšanja kvaliteta koje se ogleda u povećanju digestije. Digestija je 12,1 u kontroli, a kod tretiranih biljaka digestija je 16,6. Istovremeno izvršena je analiza zemljišta pod šećernom repom, i analiziran sadržaj P_2O_5 u lako rastvorljivom obliku. Kod površina netretirane repe sadržaj lakorast-

vorljivog fosfora iznosio je 28 mg/100 g zemlje, a kod zemljišta ispod tretiranih biljaka iznosio je 40 mg/100 g zemlje. Povećanje sadržaja P_2O_5 od 12 mg/100 g zemlje ili 42% nastaje kao posledica aplikacije navedenih materija za stimulaciju biljaka.

Primer 7.

Tretirane su parcele na različitim delovima zemljišta uporedo sa kontrolom, koja nije tretirana. Tretiranje šećerne repe izvršeno je kao u primeru 6, a s obzirom na industrijsku namenu ove kulture posvećena je posebna pažnja digestiji odgovarajućih kultura. Rezultati ovih ogleda dati su u tabeli 3.

Tabela 3.

	Uzorak tretiranog korena	Digestija	B_x	Pepeo	Plavi broj
Tretirano					
1	24,5	13,6	17,4	0,903	111
2	27,5	13,6	17,2	0,850	111
3	22,5	15,0	18,6	0,710	77
4	25,0	14,6	18,2	0,720	77
5	27,0	13,6	17,0	0,750	83
Prosek		14,14	17,6	0,786	91
Netretirano					
1	35,0	13,0	16,6	0,880	111
2	26,0	13,0	16,6	0,835	111
3	33,5	12,8	16,2	0,800	123
4	26,5	12,8	16,4	0,880	115
5	32,5	12,2	15,8	0,890	115
Prosek		12,7	16,3	0,857	115

Primer 8.

Izvršeni su ogledi na pšenici koja je gajena na supstratu riške crnice u sudovima koji su držani u poljskim uslovima. Biljke su tretirane odmah posle setve indirektno zalivanjem supstrata vodenim rastvorom folne kiseline u koncentraciji od 0,1 mg/l vode. Određivan je procenat klijanja na kraju koji je iznosio za tretirane biljke 100% a za netretirane 90%. Broj klasova na tretiranim biljkama povećan je, ako se netretirane biljke obeleže sa 100% za tretirane biljke na 150%.

Primer 9.

Izvršeni su ogledi na pšenici kao u primeru 8, ali je umesto vodenog rastvora folne kiseline za tretiranje korišćen vodeni rastvor glicina iste koncentracije. Procenat klijavosti na kraju klijanja iznosio je 98%, a kontrolni ogled dao je 90% klijavosti. Broj klasova na tretiranim biljkama povećan je, ako se netretirane biljke obeleže sa 100% tj. iznosio je u odnosu na netretirane biljke 130%.

Primer 10

Izvršeni su ogledi na pšenici kao u primeru 8, ali je umesto vodenog rastvora folne kiseline za tretiranje korišćen voden rastvor adenina, iste koncentracije. Procenat klijavosti na kraju klijanja iznosio je 93%, a kontrolni ogled dao je 90% klijavosti. Broj klasova na tretiranim biljkama iznosio je 160% ako se za netretirane biljke obeleži broj klasova sa 100%.

Primer 11.

Izvršeni su ogledi na pšenici kao u primeru 8, ali se umesto vodenog rastvora folne kiseline za tretiranje koristila smeša folne kiseline, glicina i alantoina u odnosu 1:1:1, u koncentraciji 0,1 mg/l vode. Procenat klijanja na kraju klijavosti iznosio je 93% za tretirane biljke, u odnosu na klijavost kontrolne koja je iznosila 90%. Broj klasova na tretiranim biljkama iznosio je 130%, ako se za netretirane biljke obeleži broj klasova sa 100%.

Primer 12.

Izvršeni su ogledi sa ječmom u sudovima u laboratoriskim uslovima u termostatima na 25°C. Seme je zasejano na vlažnoj podlozi od filter papira i zaliveno vodenim rastvorom alanina u koncentraciji od 1 mg/l vode. Energija klijanja izražena u jedinicama EK iznosila je za tretirane biljke 20, a za netretirane 17,5 EK. Krajnja klijavost za tretirane biljke iznosila je 100% dok je za kontrolni ogled iznosila 90%.

Primer 13.

Na oglednoj parceli postavljena je kultura lucerke. Tretirana je površina od 100 ha folijarno sa rastvorom koji je naveden u primeru 1. U odnosu na netretiranu površinu koja je iznosila takođe 100 ha dobiveno je povećanje u masi od 60 do 335%. Variranje povećanja u masi zavisi kod lucerke od vremena kada je rastvor apliciran odnosno, od starosti lucerke koja se tretira.

Primer 14.

Na posebno vođenom ogledu sa lucerkom koja je tretirana kao u primeru 1, vršena je analiza zemljišta pod lucerkom, i određivan lako rastvorljivi fosfor i kalijum u obliku oksida. Dobiveni rezultati dati su u tabeli 4.

Tabela 4.

	mg na 100 g zemlje		
	tretirano	netretirano	povećanje
P ₂ O ₅	40,0	32,5	7,5
K ₂ O	47,7	22,6	25,1

Primer 15.

Na biljkama paprike izvršeni su ogledi u laboratorijskim uslovima. Seme je zasejano u Petrijevim čašama na vlažnom filter papiru zaliveno rastvorom koji je naveden u primeru 1 i držano na temperaturi 25°C u termostatu. Procenat klijanja na kraju klijavosti iznosio je za tretirane biljke 96% dok je za kontrolu ovaj procenat iznosio 81%.

Primer 16.

Na oglednoj parceli postavljena je kultura suncokreta. Tretirana je površina od 18 ha folijarno, sa rastvorom navedenim u primeru 1. U odnosu na netretiranu površinu od 9,3 ha dobiveno je povećanje od 23%, jer je ukupan prinos sa tretirane površine iznosio 41.492 kg. ili 2279 kg/ha a na netretiranom delu 17.066 kg ili 1850 kg/ha. Istovremeno izvršena je analiza zemljišta pod suncokretom i određen lako rastvorljivi fosfor, na tretiranom zemljištu bilo je lako rastvorljivog fosfora 35 mg/100 g zemlje, dok je na netretiranom zemljištu bilo sadržano samo 24 mg P₂O₅/100g zemlje. Analiza suncokreta na ulje pokazala je sledeće rezultate: sadržaj ulja u % na tretiranim biljkama 47,80% a na netretiranim biljkama 43,75%, tako da se vidi da je povećanje od 4,05% nastalo kao posledica tretiranja suncokreta rastvorom materija koje deluju stimulativno na biljke.

Primer 17.

Izvršeni su ogledi sa ječmom u Petrijevim čašama u laboratorijskim uslovima. Seme je zasejano na vlažnoj podlozi od filter papira i zaliveno vodenim rastvorom triptofana u koncentraciji od 0,1 mg/l vode, i držano na 25°C u termostatu. Energija klijanja izražena u jedinicama EK iznosila je za tretirane biljke 23,0 a za netretirane 17,5 EK. Krajnja klijavost za tretirane biljke iznosi 92%, dok je za kontrolni ogled iznosila 80%.

PATENTNI ZAHTEVI

1. Postupak za stimulaciju rasta i razvića biljaka alantoinne vrste u cilju kvantitativnog i kvalitativnog poboljšanja prinosa, naznačen time, što se na ove biljke ili na supstrat na kome se biljke gaje, deluje materijama koje pripadaju sistemu ribonukleinskih kiselina, dezoksiribonukleinskih kiselina ili njihovim proizvodima razgradnje, pre stavljanja biljke na supstrat ili na biljku na supstratu u toku njenog autotrofnog ili heterotrofnog perioda ishrane, u količini koja odgovara 0,05—5 gr/ha najbolje 0,1—1,2 gr/ha, na temperaturi 5—40°C, najbolje 20—26 °C.

2. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se kao materije koje deluju stimulatивно na rast biljaka koriste intermedijarni produkti razgradnje ribonukleinskih kiselina, dezoksiribonukleinskih kiselina.

3. Postupak prema zahtevu 1 ili 2, naznačen time, što se kao proizvodi razgradnje koriste proizvodi katabolizma purinskih i pirimidinskih delova nukleozida u različitim stupnjevima dekompozicije, s tim što se kao krajnji proizvodi dekompozicije koristi alantoin, alantoiniska kiselina, orcialanin, alanin, glicin, triptofan i folna kiselina.

4. Postupak prema zahtevu 1—3, naznačen time, što se navedenim materijama deluje na biljke alantoiniske vrste, naročito na biljke *Triticum vulgare*, *Beta vulgaris*, *Lactuca sativa*, *Raphanus sativa*, *Sinapis nigra*, *Cucumis sativus*, *Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Oruza sativa*, *Secale cereale*, *Zea mays*, *Alium Sp.*, *Glucina hispida*, *Lathurus silvestrus*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Trifolium pratense*, *Nicotina tabakum*, *Sobanum tuberosum*, *Tilia Silvestris*, *Daucus carota*, *Canabis sativum*, *Megicago sativa*, *humulus lupulus*, *sp.*

Capsacum anum, *Cynodon dactylon*, citrulinske, glutaminske, lizinske i alantoiniske kiseline.

5. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se materijama za stimulaciju deluje pre stavljanja biljke na supstrat tretiranjem njenog semena.

6. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se materijama za stimulaciju deluje na biljku na substratu u periodu pre i/ili posle listanja sve do perioda mlečnog zrenja.

7. Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se navedenim materijama za stimulaciju deluje na substrat na kome se biljka gaji pre nego što biljka počne aktivno da ga koristi.

8. Postupak prema zahtevu 1—7, naznačen time, što se stimulativnim materijama, deluje ponaosob ili u smeši, pri čemu se njima deluje na biljke ili njihovo seme direktno ili preko supstrata.

9. Postupak prema zahtevu 1, 5, 6 i 7, naznačen time, što se materije za stimulaciju u slučaju aplikacije u vidu vodenog rastvora, primenjuju rastvaranjem u vodi zagrejanom na temperaturi 25—90°C, a najbolje na 80°C.