

UDK: 635.11 : 632.38
Originalni naučni rad

PROMENA HEMIJSKOG SASTAVA KORENA KAO RANI INDIKATOR RIZOMANIJE ŠEĆERNE REPE

*Janja Kuzevski, S. Krstanović, Vesna Demajo, Anka Kačarević,
M. Ivanović, Branka Krstić **

Izvod: Cilj istraživanja bio je praćenje izmena hemijskog sastava soka korena šećerne repe u zavisnosti od prisustva odnosno odsustva rizomanije, kao i intenziteta pojave ove bolesti kod tolerantnih i osetljivih hibrida šećerne repe radi utvrđivanja ranih pokazatelja pojave ove bolesti na poljima Poljoprivredne korporacije "Beograd".

S obzirom na specifičnost proizvodnog područja PKB i ne podudaranja tvrdnji o pojedinim promenama sastojaka korena kod obolelih biljaka od rizomanije, a što je povezano kako sa ispitivanim genotipovima šećerne repe i patogena, tako i sa zemljišnim i klimatskim uslovima u kojima su ispitivanja izvršena, neophodno je stalno praćenje hemijskog sastava soka korena radi potvrđivanja i praćenja širenja ove opake bolesti šećerne repe.

Na osnovu hemijskih analiza soka korena šećerne repe možemo zaključiti da povećan sadržaj natrijuma praćen smanjenjem sadržaja šećera u korenu šećerne repe može poslužiti kao rani indikator pojave ove bolesti. Samo povećanje sadržaja natrijuma, odnosno smanjenje sadržaja šećera u korenu šećerne repe nisu sigurni pokazatelji pojave ili intenziteta napada rizomanije s obzirom na veliki uticaj genotipa šećerne repe i agroekoloških prilika u kojima repa raste.

Ključne reči: šećerna repa, hibrid, rizomanija, kalijum, natrijum, alfa amino azot, sadržaj šećera, signal rizomanije

Uvod

Hemijski sastav korena zavisi kako od biotičkih (genotipa, starosti, zdravstvenog stanja i dr.) tako i od abiotičkih faktora (sastav zemljišta, klima, primenjena agrotehnika i sl.). S obzirom da kvalitet korena šećerne repe zavisi od njegovog hemijskog sastava od interesa je poznavanje istog posebno u uslovima pojave bolesti. Karakteristični simptomi rizomanije na korenu obolele repe samo su

* Mr Janja Kuzevski, Mr Saša Krstanović, Vesna Demajo, dipl. biolog, Anka Kačarević, dipl. ing., Mr Mile Ivanović, Institut "PKB INI Agroekonomik", Padinska Skela, Beograd; dr Branka Krstić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet Beograd.

posledica prethodnih promena u metabolizmu i infekcijom uslovljenih razlika u usvajanju vode i hranljivih materija. Značajne izmene hemijskog sastava korena šećerne repe obolele od rizomanije zapazili su mnogi istraživači.

Jedna od prvih promena koja je očigledna odnosi se na smanjenje sadržaja šećera. Po Heijbrök-u (1989), Hill i Ebbels-u, (1990) manji sadržaj šećera od uobičajenog može se smatrati prvim, odnosno ranim indikatorom rizomanije, naravno pod uslovom da značajno varira od useva do useva iste sorte u istoj godini i lokaciji. Ranim indikatorom pojave rizomanije smatra se samo ako je smanjenje sadržaja šećera praćeno povećanim sadržajem natrijuma i smanjenim sadržajem alfa amino azota (Rosso i sar., 1988, Heijbrök, 1989). Odnos sadržaja pojedinih sastojaka korena (kalijum, natrijum, alfa amino azot i saharoza) može se koristiti kao signal rizomanije, odnosno kao pokazatelj intenziteta napada (Müller, 1983, Pollach, 1984, cit. Škrbić, 1994).

Cilj istraživanja bio je praćenje izmena hemijskog sastava soka korena šećerne repe u zavisnosti od prisustva odnosno odsustva rizomanije, kao i intenziteta pojave ove bolesti kod tolerantnih i osetljivih hibrida šećerne repe radi utvrđivanja ranih pokazatelja pojave ove bolesti na poljima Poljoprivredne korporacije "Beograd".

S obzirom na specifičnost proizvodnog područja Poljoprivredne korporacije "Beograd" i utvrđene različite promene pojedinih sastojaka korena kod obolelih biljaka, a što je povezano kako sa ispitivanim genotipovima šećerne repe i patogena, tako i sa zemljišnim i klimatskim uslovima u kojima su ispitivanja izvršena, neophodno je stalno praćenje hemijskog sastava soka korena radi potvrđivanja i praćenja širenja ove opake bolesti šećerne repe.

Materijal i metod rada

Pojava i prisustvo rizomanije ispitivano je i utvrđeno na osnovu simptoma, izolacije i identifikacije virusa nekrotičnog žutila nerava (Beet Necrotic Yellow Vein Virus, BNYYV).

Ispitivanja pojave i prisustva rizomanije 1997. godine obavljena su na Poljoprivrednom fakultetu u Zemunu. Ispitivanjem su bili obuhvaćeni kako uzorci zemlje tako i biljni materijal, odnosno korenovi obolelih biljaka. Izolacija i identifikacija virusa BNYYV obavljena je biotestom.

Ispitivanje prisustva rizomanije u uzorcima zemlje obavljeno je 1998. godine u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, pri čemu je korišćena serološka dijagnoza upotrebom imunoenzimske metode na ploči (Elisa test).

U obe godine ispitivanja praćena je pojava i intenzitet napada bolesti na osnovu ispoljavanja karakterističnih simptoma na korenu šećerne repe (veličina, bradatost, suženje vrha korena, unutrašnja nekroza, pojava tumoralnih zadebljanja u osnovi nekrotičnih žila, izduženost glave i sl.).

Mikroogledi šećerne repe postavljeni su i vođeni po zvanično metodologiji za ovu kulturu. Napominjemo da su mikroogledi postavljeni u okviru proizvodnih

parcela šećerne repe i to 1997. godine na gazdinstvu Kovilovo (T-17) i Pionir (T-16), a 1998. godine na Kovilovu (T-35) i Glogonjskom Ritu (T-12).

Po vađenju korena šećerne repe radi praćenja promena kvaliteta korena određen je sadržaj šećera, kalijuma, natrijuma i alfa amino azota. Na osnovu prikupljenih podataka izračunat je signal rizomanije koji je poslužio kao jedan od pokazatelja intenziteta napada.

Statistička obrada prikupljenih podataka urađena je analizom varijanse za polifaktorijalne ogledе.

U toku obe godine na dva lokaliteta ispitivanjem je obuhvaćeno osam hibrida šećerne repe, od kojih je pet tolerantno, a tri osetljivo na rizomaniju.

Od tolerantnih hibrida šećerne repe ispitivana je KW Rita, koja je zvanični standard za SRJ u ispitivanjima za priznavanje tolerantnih hibrida na rizomaniju od strane Savezne komisije za priznavanje sorti i hibrida poljoprivrednog bilja, zatim Puma i Formula 2 (orig. mat.), kao najzastupljeniji tolerantni hibridi koji su se gajili na parcelama Poljoprivredne korporacije "Beograd" a gde je potvrđeno prisustvo rizomanije, i dva tolerantna hibrida Instituta "PKB INI Agroekonomik" (Bg Hy 97304 i Bg Hy 97305), koji su u drugoj završnoj godini ispitivanja u okviru ogleda koje organizuje Savezna komisija za priznavanje sorti i hibrida poljoprivrednog bilja.

Od osetljivih hibrida ispitivana je Al primona, zvanični standard za SRJ u Saveznoj komisiji za priznavanje sorti i hibrida poljoprivrednog bilja, zatim Prizma, kao predstavnik osetljivog hibrida iz danske firme Maribo iz koje potiču napred navedeni tolerantni hibridi Puma i Formula 2, i PKB Ivona kao predstavnik osetljivog hibrida na ovu bolest iz programa Instituta "PKB INI Agroekonomik".

Rezultati istraživanja i diskusija

Prisustvo inokuluma i pojava simptoma rizomanije

Serološkom analizom uzoraka zemlje 1997. godine (Kovilovo, T-17, Pionir, T-16) potvrđeno je prisustvo inokuluma na parceli gazdinstva Pionir (T-16). Međutim, na gazdinstvu Kovilovo (T-17) tokom vegetacije, a posebno prilikom vađenja mikroogleda šećerne repe zapaženi su tipični simptomi rizomanije na korenovima obolelih repa, te je naknadno urađen biotest za izolaciju i dokazivanje BNYVV. Na žalost potvrđeno je prisustvo patogena rizomanije u obolelim korenovima.

Za ocenu intenziteta napada na ova dva lokaliteta poslužile su tipične morfološke promene na korenu šećerne repe i hemijski sastav korena (signal rizomanije).

Poređenjem broja zdravih biljaka, veličine korenova, pojavu i intenzitet bradatosti, suženje vrha korena, unutrašnjih nekroza, izduženost glave i drugih karakterističnih simptoma intenzitet napada na gazdinstvu Pionir (T-16) bio je veći u odnosu na Kovilovo (T-17). Naime kod osetljivih hibrida broj zdravih biljaka u proseku je bio svega 10-15%, u poređenju sa gazdinstvom Kovilovo (T-17) gde je

iznosio 45-50%. Na gazdinstvu Pionir (T-16) svi zaraženi korenovi osetljivih hibrida šećerne repe imali su veću ili manju "bradu" i izdužene glave.

Nasuprot tome na gazdinstvu Kivilovo (T-17) procenat biljaka sa bradatošću kod osetljivih hibrida prosečno je iznosio 35-45%, u odnosu na tolerantne sa 5-10%. Krajnji ishod je prosečno smanjenje prinosa šećera na gazdinstvu Pionir (T-16) od 3,8 t/ha odnosno 44,3% (Kuzevski i sar., 1998).

Vrednost signala rizomanije (tab. 1) koja se koristi i kao pokazatelj intenziteta napada ukazuje da se na oba lokaliteta 1997. godine ispoljio jak napad rizomanije, s tim da je srednja vrednost signala upola manja na gazdinstvu Kivilovo (T-17). Razlika srednjih vrednosti signala rizomanije u zavisnosti od lokaliteta za tolerantne hibride iznosila je 20,5 u poređenju sa vrednošću za osetljive hibride gde je ona iznosila 68,3. Najmanju vrednost signala rizomanije na oba lokaliteta imala je sorta Puma (28,6 i 36,5), dok najveću Al primona (72,9) na gazdinstvu Kivilovo (T-17) i PKB Ivona (184,4) na gazdinstvu Pionir (T-16).

Serološka analiza uzoraka zemlje sa lokaliteta predviđenih za mikrooglede organizovane 1998. godine potvrdila je prisustvo inokuluma samo na parceli Kivilovo (T-35). Na gazdinstvu Kivilovo (T-35) zapažene su tipične morfološke promene korena prouzrokovane pojavom rizomanije, mada ne i u obimu kao što je to bio slučaj 1997. godine. Na primer, procentualno učešće obolelih biljaka kod osetljivih hibrida kretalo se od 10-15%, koliko je iznosio procenat zdravih biljaka u prethodnoj godini ispitivanja na gazdinstvu Pionir (T-16). Pojava bradatosti kod istih hibrida kretala se oko 10%, za razliku od tolerantnih hibrida gde gotovo da nismo zapazili ovu pojavu (1-2%).

Po srednjim vrednostima za signal rizomanije (tab. 2) na gazdinstvu Kivilovo (T-35) ispoljio se srednje jak napad rizomanije. Srednja vrednost signala rizomanije za tolerantne hibride na ovom gazdinstvu iznosila je 2,7 što bi bio pokazatelj da rizomanije nema. Međutim, srednja vrednost signala rizomanije za osetljive hibride iznosila je 11,4 što ukazuje na napred navedenu činjenicu da se radi o srednje jakom napadu ove bolesti. Najmanju vrednost signala rizomanije na gazdinstvu Kivilovo (T-35) imao je hibrid KW Rita (0,9), a najveću PKB Ivona (15,8).

Vrednosti signala rizomanije za ispitivani sortiment šećerne repe na gazdinstvu Glogonjski Rit (T-12) potvrdile su serološku analizu uzorka zemlje da na ovoj parceli nema pojave rizomanije. Takođe, nisu uočeni tipični simptomi ove bolesti na korenu ispitivanog materijala.

Hemijski sastav soka korena ispitivanih hibrida šećerne repe

Kalijum u korenu šećerne repe je neorganska nešećerna materija koja se ne ugrađuje u organska jedinjenja. Prilikom prerade repe dospeva u sirov sok odakle se ne može izdvojiti, te stoga spada u grupu hemijskih elemenata veoma bitnih pri određivanju tehnoloških kvaliteta soka korena šećerne repe.

Normalan sadržaj kalijuma u korenu repe kreće se od 3,70-3,95 mmol/100 g korena (Šušić i Guralj, 1965). Međutim, kod repe zaražene rizomanimom dolazi do poremećaja u sadržaju kalijuma. Većina autora zapazila je povećane količine

kalijuma kod zaražene repe (Winner i Schäfele, 1977, Wieninger i Rössner, 1983, Graf i Isak, 1986) što je u saglasnosti sa našim istraživanjima (tab. 2). Naime, srednja vrednost sadržaja kalijuma 1998. godine na parceli gde je potvrđeno prisustvo rizomanije (4,15) bila je po statističkoj oceni značajno iznad iste na parceli gde nije potvrđeno prisustvo inokuluma (3,30). Ako poredimo srednje vrednosti za tolerantne i osetljive hibride šećerne repe očigledno je da oba tipa hibrida podjednako reaguju na prisustvo odnosno odsustvo ove opake bolesti. Sadržaj kalijuma je između tolerantnih hibrida u prisustvu rizomanije 1998. godine značajno varirao (3,97-4,64) u odnosu na drugi lokalitet gde se navedeni hibridi po ovom ispitivanom parametru ne razlikuju. Nasuprot tome po sadržaju kalijuma osetljivi hibridi nisu se na zaraženom zemljištu međusobno razlikovali, dok se na zdravom uočava očigledno veći sadržaj ispitivanog elementa kod PKB Ivone. Navedeni hibrid i KW Rita nisu reagovali smanjenjem sadržaja kalijuma u odsustvu inokuluma rizomanije u zemljištu.

Naši rezultati u suprotnosti su sa istraživanjima Milovanovića (1989) koji je dobio prosečno manji sadržaj kalijuma u korenu repe gajene na zemljištu zaraženom rizomanijom.

U slučaju pojave povećanog intenziteta napada ove bolesti (tab. 1) sadržaj kalijuma se smanjio. Reakcija oba tipa hibrida u ovom slučaju bila je ista. Po ispitivanjima Bürcky i Beiss-a (1986) u kontrolisanim uslovima sa porastom stepena zaraženosti nije dobijeno povećanje sadržaja kalijuma kod tolerantnih, dok se kod osetljivih hibrida sadržaj ovog elementa povećao dva puta. Statistički značajno najveći sadržaj kalijuma i u odnosu na sve ispitivane hibride na oba lokaliteta 1997. godine imala je Al primona.

U šećernoj repi sličnu ulogu kao kalijum ima natrijum, mada je u korenu repe mnogo manje prisutan (Burba, 1980). Obično se kreće od 0,40-0,59 mmol/100 g korena (Šušić i Guralj, 1965). Kao i kalijum ne može se prilikom prerade repe izdvojiti te predstavlja važan nerastvorljivi element soka. Milovanović (1989) smatra da sadržaj natrijuma kod obolele repe može da posluži kao pouzdan dijagnostički pokazatelj prisustva rizomanije i stepena tolerancije hibrida prema rizomaniji.

Da se sadržaj natrijuma kod obolele repe od rizomanije višestruko povećava slažu se gotovo svi istraživači (Winner i Schäfele, 1977, Wieninger i Rössner, 1983, Günther, 1984, Rössner i Grösz, 1987, Milovanović, 1989). U našim ispitivanjima (tab. 2) prosečan sadržaj natrijuma u korenu šećerne repe gajene na zemljištu zaraženom rizomanijom povećao se za oko 45%. Prosečan sadržaj natrijuma osetljivih hibrida na ovom zemljištu bio je veći u odnosu na tolerantne, što je u saglasnosti sa ispitivanjima Milovanovića (1989). Najmanji sadržaj natrijuma u korenu imao je hibrid KW Rita, a najveći Prizma i Al primona. Na zdravom zemljištu prosečan sadržaj natrijuma kod osetljivih hibrida bio je veći (25,1%) nego kod tolerantnih. Na ovom zemljištu najmanji sadržaj natrijuma imao je hibrid Bg Hy 97304 i to statistički značajno manji u poređenju sa osetljivim hibridima. Takođe uočavamo da se kod izvesnog broja hibrida šećerne repe sadržaj natrijuma

po statističkoj oceni nije promenio u zavisnosti od lokaliteta gajenja (Bg Hy 97305, KW Rita, PKB Ivona).

Sa povećanjem intenziteta rizomanije povećao se i sadržaj natrijuma (tab. 1). Ovakve rezultate, mada u kontrolisanim uslovima, dobili su Bürcky i Beiss (1986). Reakcija osetljivih i tolerantnih hibrida ista je pri povećanju intenziteta napada rizomanije. Međutim, iako je očigledno da se sa povećanjem intenziteta napada rizomanije povećao sadržaj natrijuma kod svih ispitivanih hibrida statistički opravdano odstupanje imamo samo kod Formule 2, PKB Ivone i Prizme.

Kristalizaciju saharoze iz soka korena šećerne repe pored prisutnih alkalnih soli (kalijum, natrijum, kalcijum) otežava i alfa amino azot. Pri pojačanoj upotrebi azotnih đubriva, neizbalansirane mineralne ishrane i preradi tehnološki nezrele repe dolazi do povećanja sadržaja alfa amino azota u soku korena šećerne repe čiji je normalan sadržaj od 2,09-2,85 mmol/100 g korena (Šušić i Guralj, 1965). Kod obolele šećerne repe od rizomanije sadržaj alfa amino azota u korenu se smanjuje (Winner i Schäfele, 1977, Wieninger i Rössner, 1983, Bürcky i Beiss, 1986, Milovanović, 1989).

Našim ispitivanjima dobijen je prosečno manji sadržaj alfa amino azota (40%) u korenu šećerne repe gajene na zemljištu gde je potvrđeno prisustvo inokuluma rizomanije (tab. 2). Svi ispitivani materijali šećerne repe imali su po statističkoj oceni veoma značajno manje alfa amino azota na Kovilovu (T-35) u odnosu na Glogonjski Rit (T-12). Na gazdinstvu Glogonjski Rit (T-12) nema razlika u ispitivanom parametru između ispitivanih tipova hibrida, međutim na Kovilovu (T-35) osetljivi hibridi imali su, ali ne statistički opravdano, manje alfa amino azota od tolerantnih što je u saglasnosti sa ispitivanjima Milovanovića (1989).

Sa povećanjem intenziteta napada (tab. 1) prosečan sadržaj alfa amino azota se povećao i to kod oba tipa ispitivanih hibrida. Pojedinačnim poređenjem hibrida očigledno je da uočeno povećanje nije statistički značajno. Od napred navedenog odstupa samo sorta Formula 2 koja je sa povećanjem intenziteta imala manji sadržaj alfa amino azota (0,04).

Najveći deo suve materije čine šećeri, tačnije saharoza. Kod obolelih korenova repe od rizomanije utvrđeno je smanjenje saharoze, a povećanje ostalih šećera (glukoze, fruktoze, galktoze i rafinoze) kao i povećani sadržaj sirovih vlakana (Rössner i Grösz, 1987). U našim istraživanjima (tab. 2) prosečno smanjenje sadržaja šećera usled pojave rizomanije iznosilo je 13,39%. Oba tipa ispitivanih hibrida jednako su reagovali na pojavu bolesti, mada je prosečno smanjenje sadržaja šećera tolerantnih hibrida bilo veće (15,4%) u poređenju sa osetljivim (11,4%). Odstupanja pojedinih hibrida od ovog pravila posledica je reakcije istih na pojavu suše koja je u godini ispitivanja posebno bila izražena na parceli gazdinstva Glogonjski Rit (T-12) (Kuzevski i sar., 1999).

Smanjenje sadržaja šećera u mnogome zavisi i od stepena zaraženosti rizomanijom. Po Rožiću (1984) prosečna digestija u uslovima jake zaraze iznosila je 11,66%, a po Šilježu (1984) u uslovima slabe zaraženosti kretala se od 14,36-15,00%. Po Günther-u (1984) pri jakoj zarazi sadržaj šećera varira od 14,2-15,4%, a po Schlösser-u (1984) od 7-10%, dok po Krexner-u (1985) do 10%.

U našim ispitivanjima sa povećanjem intenziteta zaraženosti (tab. 1) prosečan sadržaj šećera varirao je od 14,71-13,61%. Sa povećanim intenzitetom bolesti prosečan sadržaj šećera smanjio se za 7,5%. Prosečno smanjenje sadržaja šećera kod osetljivih hibrida iznosilo je 11,2% a kod tolerantnih svega 4,0%.

Zaključak

S obzirom na izneti cilj istraživanja i dobijene rezultate možemo zaključiti sledeće: Sadržaj kalijuma u korenu šećerne repe kao rani indikator pojave i intenziteta napada rizomanije nije siguran pokazatelj.

Samo povećanje sadržaja natrijuma, odnosno smanjenje sadržaja šećera u korenu šećerne repe nisu sigurni pokazatelji pojave ili intenziteta napada rizomanije s obzirom na veliki uticaj genotipa šećerne repe i agroekoloških prilika u kojima repa raste.

Povećan sadržaj natrijuma praćen smanjenjem sadržaja šećera u korenu šećerne repe može poslužiti kao rani indikator pojave ove bolesti, pošto sa povećanjem intenziteta napada rizomanije dolazi do daljeg povećanja sadržaja natrijuma, odnosno smanjenja sadržaja šećera kod oba tipa ispitivanih hibrida šećerne repe.

Sadržaj alfa amino azota u korenu šećerne repe ne možemo koristiti kao rani indikator pojave odnosno intenziteta napada rizomanije.

Signal rizomanije je siguran pokazatelj pojave i intenziteta bolesti kod osetljivih hibrida. Nepouzdan je pri ispitivanju samo tolerantnih hibrida na rizomaniju u slučaju slabog ili srednjeg napada ove bolesti.

Tab. 1. Hemijski sastav soka korena šećerne repe u zavisnosti od intenziteta napada rizomanije, 1997 godine

Red. broj	Naziv	Signal rizomanije		K		Na mmol/100 g korena		alfa amino N		Sadržaj šećera, %	
		Kovilovo*	Pionir*	Kovilovo*	Pionir*	Kovilovo*	Pionir*	Kovilovo*	Pionir*	Kovilovo*	Pionir*
1.	Bg Hy 97304	57,6	73,6	6,03	5,95	2,52	3,47	1,81	2,34	14,92	14,45
2.	Bg Hy 97305	45,2	56,1	6,73	5,58	1,99	2,83	2,18	2,42	15,44	15,24
3.	Kawerita	35,4	58,3	6,35	5,77	2,05	3,52	2,42	3,10	14,75	14,07
4.	Puma	28,6	36,5	5,87	5,16	1,69	3,25	2,35	3,08	15,06	14,75
5.	Formula 2	34,9	78,1	6,28	5,88	2,01	3,76	2,39	2,35	15,10	13,76
	Srednja vrednost tol. hibrida	40,3	60,5	6,25	5,67	2,05	3,37	2,23	2,66	15,05	14,45
6.	Al primona	72,9	111,8	7,44	6,22	3,34	4,90	2,53	2,94	14,40	13,20
7.	PKB Ivona	54,0	184,4	5,97	6,41	3,01	6,41	2,38	2,04	14,34	11,87
8.	Prizma	61,4	97,1	5,08	4,78	3,36	5,46	2,22	2,96	14,36	13,21
	Srednja vrednost oset. hibrida	62,8	131,1	6,16	5,80	3,24	5,59	2,38	2,65	14,37	12,76
	Srednja vrednost ogleđa	51,5	95,4	6,20	5,73	2,64	4,48	2,30	2,65	14,71	13,61
	LSD 0,05			1,11	1,00	1,05	1,31	0,79	1,51	0,74	0,98
	LSD 0,01			1,50	1,37	1,43	1,77	1,07	2,05	1,01	1,33
	LSD lokacija 0,05			0,42		0,63		0,45		0,45	
	LSD lokacija 0,01			0,57		0,84		0,60		0,60	
	LSD sorta x lok. 0,05			1,12		1,67		1,19		1,20	
	LSD sorta x lok. 0,01			1,50		2,22		1,58		1,60	

*Kovilovo - prisustvo rizomanije potvrđeno je samo biotestom zaraženih korenova šećerne repe

Pionir - prisustvo prouzročivača rizomanije potvrđeno je biotestom i serološkom analizom uzoraka zemlje

Tab. 2. Hemijski sastav soka korena šećerne repe u zavisnosti od prisustva odnosno odsustva inokuluma rizomanije u zemljištu, 1998. godine

Red. broj	Naziv	Signal rizomanije		K		Na mmol/100 g korena		alfa amino N		Sadržaj šećera, %	
		Kovilovo*	Glog. Rit*	Kovilovo*	Glog. Rit*	Kovilovo*	Glog. Rit*	Kovilovo*	Glog. Rit*	Kovilovo*	Glog. Rit*
1.	Bg Hy 97304	4,9	0,5	4,64	3,39	0,38	0,14	2,97	6,10	11,96	15,59
2.	Bg Hy 97305	2,1	1,0	4,56	3,36	0,25	0,21	4,05	5,31	13,63	13,63
3.	Kawerita	0,9	0,8	3,47	3,39	0,12	0,16	4,10	5,84	11,99	13,75
4.	Puma	3,2	0,9	3,97	3,25	0,26	0,17	3,15	5,04	10,92	14,67
5.	Formula 2	2,6	0,7	4,16	3,43	0,33	0,17	4,36	5,93	12,53	14,55
	Srednja vrednost tol. hibrida	2,7	0,8	4,16	3,36	0,27	0,17	3,73	5,64	12,21	14,44
6.	Al primona	8,0	1,0	4,28	3,01	0,51	0,20	2,84	6,12	12,88	13,63
7.	PKB Ivona	15,8	1,1	4,18	3,7	0,33	0,26	2,63	5,25	12,61	16,76
8.	Prizma	10,3	1,1	3,95	3,01	0,52	0,24	3,67	5,61	13,11	13,17
	Srednja vrednost oset. hibrida	11,4	1,1	4,14	3,24	0,45	0,23	3,05	5,66	12,87	14,52
Srednja vrednost ogleđa		7,0	0,9	4,15	3,30	0,36	0,20	3,39	5,65	12,54	14,48
LSD 0,05				0,65	0,32	0,28	0,07	1,40	1,03	3,64	1,45
LSD 0,01				0,88	0,43	0,38	0,10	2,64	1,40	4,93	1,99
LSD lokacija 0,05					0,20		0,08		0,43		1,02
LSD lokacija 0,01					0,27		0,10		0,58		1,36
LSD sorta x lok. 0,05					0,53		0,21		1,15		2,70
LSD sorta x lok. 0,01					0,71		0,28		1,53		3,60

*Kovilovo - serološkom analizom uzoraka zemlje potvrđeno je prisustvo inokuluma rizomanije
 Glogonjski Rit - serološkom analizom uzoraka zemlje nije potvrđeno prisustvo inokuluma rizomanije

Literatura

1. Burba, M. (1981): Kalijum i natrijum u razmeni materija kod šećerne repe. Informator-prevodi za tehniku i tehnologiju u poljoprivredi 7, 42. Jugoslovenski poljoprivredni i šumarski centar.
2. Bürcky, K., Beiss, U. (1986): Schädigung der Zuckerrübe durch das Aderngelbfleckigkeitsvirus (BNYVV) in Abhängigkeit vom Verseuchungsgrad des Bodens. II Nährstoffgehalt und Saftqualität. Zuckerindustrie, Sondedruck aus Band 111, 1111-1118.
3. Graf, A., Isak, H. (1986): Verfahren zur Bestimmung des Rizomaniabefalls an Zuckerrüben-Stichproben. Zuckerindustrie, 111, 2, 138-145.
4. Günther, I. (1984): Die besten Chancen gegen Rizomania liegen in der Resistenz-zuchtung. Pflanzenschutz-Praxis, 1, 40.
5. Heijbrök, W. (1989): The development of rhizomania in two areas of the Netherlands and its effect on sugar beet growth and quality. Netherlands Journal of Plant Pathology, 95 (1), 27-35.
6. Hill, S. A., Ebbels, D. (1990): The rhizomania survey. British Sugar Beet Review, 58 (4), 23-26.
7. Milovanović, M. (1989): O uticaju virusa rizomanije na proizvodne i anatomsko-histološke osobine korena nekih sorti šećerne repe. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu.
8. Kastori, R. i Petrović, N. (1992): Hemijske osobine šećerne repe. Šećerna repa. Monografija, Beograd, 265-276.
9. Krexner, R. (1985): Rizomanija - Ende des Rubenbaues. Der Pflanzenarzt 166-171.
10. Kuzevski, Janja, Krstanović, S., Demajo, Vesna, Ivanović, M., Tošić, M. (1998): Sorta kao mera borbe protiv rizomanije šećerne repe. Zbornik naučnih radova PKB INI Agroekonomik, 109-117.
11. Kuzevski, Janja, Krstanović, S., Demajo, Vesna, Kačarević, Ana (1999): Rezultati uporednog ispitivanja proizvodnih i tehnoloških osobina sorti šećerne repe na zemljištu sa i bez rizomanije. Zbornik naučnih radova PKB INI Agroekonomik, 133-140.
12. Rössner, H., Grösz, J. (1987): Mineralstoff und Zuckergehalt in Blatt und Rübe als Kenzeichen für Rizomania. I. I. R. B. 50 Winterkongres, Bruxelles.
13. Rosso, F., Bimbatti, M., Meriggi, P. (1988): Effetti della rizomania sulla evoluzione dei parametri tecnici della produzione. Sementi Elette 34 (1-2), 41-49.
14. Rožić, R. (1984): Ispitivanje sorti repe na rizomaniju. Šećerna repa, God. VIII, 25, 6.
15. Schlösser, E. (1984): Gefahr für den Zuckerrübenanbau. Pflanzenschutz - Praxis, 1, 26.
16. Šilješ, I. (1984): Rizomania sa aspekta sortimenta te problematika zaštite šećerne repe. Nauka u proizvodnji. Osijek, 12, 1-2, 117-127.
17. Škrbić, Katica (1994): Uticaj vegetacionog prostora i azota na prinos i kvalitet sorata šećerne repe pri zarazi sa rizomanijom. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun.
18. Šušić, S., Guralj, E. (1965): Osnovi tehnologije šećera. Naučna knjiga, Beograd.

19. Wieninger, L., Rössner, G. (1983): Zum Verhalten rizomanigeschadigt Rüben in der Saftreinigung. Zuckerindustrie, 108, 758-760.

20. Weinner, C., Schäfele, W. R. (1977): Orientierende Untersuchungen über den Einfluss der durch *Polymyxa betae* verursachten Wurzelbartigkeit auf die Qualität von Zuckerrüben. Zucker 30, 9, 459-463.

UDC: 635.11 : 632.38
Original scientific paper

CHANGE OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF ROOT AS EARLY INDICATOR OF SUGAR BEET RHIZOMANIA

*Janja Kuzevski, S. Krstanović, Vesna Demajo, Anka Kačarević,
M. Ivanović, Branka Krstić **

Summary

The aim of investigation was monitoring of change of chemical composition of sugar beet root juice in dependence of presence, that is the absence of rhizomania, as well as the intensity of the occurrence this disease in tolerant and susceptible sugar beet hybrids because of establishing of early indicators of this disease occurrence in fields of Agriculture Corporation "Belgrade".

Considering to the specificity of production area of PKB and to the different claims about some changes of root components in plants with rhizomania, and what is connected as well as with the soil and climatic conditions in which the investigations were done, it is necessary a permanent monitoring of chemical composition of root juice because of the confirmation and monitoring of the spread of this severe sugar beet disease. On the basis of chemical analysis of sugar beet root we can conclude that increased content of sodium followed by the decrease of sugar content in sugar beet root can serve as an early indicator of occurrence of this disease. Only sodium content increase, that is decrease of sugar content in sugar beet root are not reliable indicators the occurrence or the intensity of rhizomania onset regarding the great influence of sugar beet genotype and agroecologic conditions in which beet is growing.

Key words: sugar beet, hybrid, rhizomania, potassium, sodium, alpha amino nitrogen, sugar content, rhizomania signal.

* M. Sc. Janja Kuzevski, M. Sc. Saša Krstanović, Vesna Demajo, B. Sc., Anka Kačarević, B. Sc., M. Sc. Mile Ivanović, Institute for Crop Production, "PKB INI Agroekonomik", Padinska Skela, Belgrade, Yugoslavia, Ph. D. Branka Krstić, Professor, Faculty of Agriculture, Belgrade, Yugoslavia.