

UPOTREBNA VREDNOST EKSPERIMENTALNIH LINIJA I HIBRIDA DUVANA TIPRA BERLEJ[◇]

Berenji, J.*, **Nikolić, Miroslava****, **Sikora, V.***, **Ikić, Ivka***,
Vasić, Radica*

IZVOD

U 2004 i 2005. godini ispitane su eksperimentalne linije i hibridi duvana tipa berlej oplemenjeni u okviru programa rada na unapređenju proizvodnje duvana u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad. U poljskom ogledu je utvrđen prinos lista, a na bazi uzoraka u laboratoriji su analizirana hemijska svojstva (pH, sadržaj nikotina, sadržaj ukupnog azota, azot proteina, sadržaj rastvorljivih šećera, sadržaj pepela i sadržaj polifenola), tehnološka svojstva (debljina lista, procenat glavnog nerva, vododržna sposobnost i moć punjenja cigareta) i svojstva na pušenju (degustacija, sadržaj nikotina u dimu i ukupna čestična faza dima). Na osnovu ovih analiza određena je upotrebna vrednost eksperimentalnih linija i dvolinijskih muško-sterilnih hibrida duvana tipa berlej.

Ključne reci: duvan, berlej, prinos lista, hemijska svojstva, tehnološka svojstva, svojstva na pušenju

UVOD

Rad na proučavanju duvana tipa berlej u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad u saradnji sa Odeljenjem za tehnologiju duvana Poljoprivrednog fakulteta Beograd–Zemun započeo je 1992. godine. Cilj ovog programa je oplemenjivanje prinosnih i kvalitetnih sorti duvana tipa berlej radi njihovog uvođenja u komercijalnu proizvodnju. U prvoj fazi rada, stvorena je serija eksperimentalnih linija i hibrida koje su praćene u poljskim ogledima i u laboratoriji u cilju ocene njihovih agronomskih, hemijskih i tehnoloških svojstava i svojstava na pušenju. U drugoj fazi ovog projekta očekuje se registracija 1–2 nove sorte i njihovo uvođenje u komercijalnu proizvodnju.

Agronomska svojstva duvana određuju osnovne parametre tehnologije proizvodnje duvana u listu, a dobrim delom i ekonomičnost proizvodnje duvana (Triplat i Burovac, 1994).

[◇] Deo rezultata Projekta TR 6844 B Ministarstva za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije

* Dr Janoš Berenji, dr Vladimir Sikora, Ivka Ikić, dipl. inž., Radica Vasić, dipl. inž., Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

** Prof. dr Miroslava Nikolić, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun

Kvalitet duvana je veoma složen pojam s uticajem velikog broja međuzavisnih faktora (Abdallah, 1970; Akehurst, 1981; Mendell et al., 1984). Kada je list duvana u pitanju, važno je odrediti u koje svrhe, za kakav blend se taj list može upotrebiti u fabrikaciji cigareta.

Upotrebna vrednost duvana, a time i upotrebna vrednost linija, odnosno hibrida duvana tipa berlej, određuje se grupisanjem osnovnih karakteristika biljaka i lista u: *agronomska svojstva* kao što je ranozrelost, visina biljke, broj listova po biljci, veličina lista, otpornost na bolesti i kao najvažnije agronomsko svojstvo prinos lista; *hemijska svojstva* važna kao pokazatelj očekivanog uticaja na karakteristike dima cigarete; *tehnološka svojstva* važna za ekonomičnost izrade cigareta, kao i *svojstva na pušenju*. Upotrebna vrednost duvana (Tso et al., 1984) i stepen njene saglasnosti sa zahtevima tržišta, fabrikata i pušača, treba da budu povratne informacije za oplemenjivače radi stvaranja novih linija i hibrida poboljšanih svojstava (Smeeton, 1987). Za duvan tipa berlej, ovakav pristup posebno je važan za vojvođansko proizvodno područje gde se u poslednje vreme ispoljavaju izvesni problemi u kvalitetu lista, čak i u gajenju duže prihvaćenih sorti ovog tipa duvana (Enzsel et al., 1980; Nikolić et al., 1989; Simić, 1986).

Iz navedenih razloga pristupilo se ispitivanju agronomskih, hemijskih i tehnoloških svojstava i svojstva na pušenju eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej. Ovaj rad je pregled dvogodišnjih rezultata s ciljem da se sagledaju dosadašnja iskustva, konstatuju pozitivna i negativna svojstva eksperimentalnih linija i hibrida i odrede pravci daljeg rada na oplemenjivanju duvana tipa berlej.

MATERIJAL I METODI

Poljski ogledi

Poljski ogledi su izvedeni 2004. i 2005. godine na oglednom polju Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, na lokalitetu Bački Petrovac. Zemljište oglednog polja (černozem na lesu i lesolikim sedimentima karbonatni oglejeni srednje duboki) je dobro obezbeđeno humusom i najvažnijim biljnim hranivima, pogodno za gajenje duvana tipa berlej.

U ovom radu prikazane su, iz selekcionog materijala, karakteristike 4 linije i 16 eksperimentalnih muško–sterilnih dvolinijskih hibridnih kombinacija, što čini ukupno 20 genotipova. Šema ogleda je slučajan blok sistem u 3 ponavljanja. Rasad je posađen na međuredni razmak i rastojanje u redu od 70 cm. Elementarne parcelice bile su troredne, sa po 20 biljaka u svakom redu. Tokom ogleda primenjivana je uobičajena tehnologija proizvodnje za duvan tipa berlej. Berba listova je započeta u fazi tehnološke zrelosti donjih listova i vršena je jednom nedeljno do kraja tehnološke zrelosti vršnih listova. Posle sušenja izračunat je prinos vazdušno suvog lista u kg ha^{-1} . Iz svih ponavljanja pripremljen je prosečan uzorak od svih srednjih listova kod svakog genotipa za analizu u laboratoriji.

Hemijska svojstva

Vrednost pH određena je prema standardu JUS E.P3.116, pH-metrom posle ekstrakcije propisane količine duvana u sveže destilisanj vodi.

Određivanje sadržaja nikotina izvršeno je prema standardu ISO 2881. Osnovni uzorak duvana podvrgava se destilaciji vodenom parom u alkalnim uslovima. Spektrofotometrom se meri apsorpcija destilata i izračunava se sadržaj alkaloida, izraženo u procentima nikotina.

Sadržaj ukupnog azota (u %) određen je po Kjeldahl metodu. Azot proteina (u %) određen je prema standardu JUS E.P3.113 takođe po Kjeldahl metodu. Uzorak se prethodno ispere vrelom sirćetnom kiselinom da se odstrani azot koji nije poreklom od belančevina.

Sadržaj rastvorljivih šećera određen je (u %) prema SI. listu SFRJ, br. 41/87. Metod po Luff-Schoorlu zasniva se na principu da redukcione materije u određenim uslovima prevode bakar-sulfat iz Luffovog rastvora u bakar-oksidi. Neutrošena količina jona bakra određuje se dodavanjem kalijum-jodida i izdvajanjem ekvivalentne količine elementarnog joda koji se uz škrob, kao indikator, određuje titracijom natrijum-tiosulfata.

Sadržaj pepela (u %) određen je prema standardu JUS E.P3.117, merenjem ostatka posle žarenja na 600°C. Sadržaj polifenola određen je spektrofotometrijski i izražen u %.

Tehnološka svojstva

Debljina lista određena je merenjem mikrometarskim zavrtnjem između trećeg i četvrtog nerva, u tri pozicije: uz glavni nerv, uz ivicu lista i na sredini lista. Rezultat merenja (u mm) predstavlja prosek prosečnih vrednosti izmerenih u sve tri pozicije kod svih listova koji čine uzorak.

Procenat glavnog nerva određen je merenjem mase uzorka od 10 listova i preciznim odvajanjem glavnog nerva od lisnog tkiva i merenjem mase glavnog nerva. Vododržna sposobnost određena je merenjem stepena upijanja vlage pri kondicioniranju duvana na 35°C i 75 % relativne vlažnosti vazduha u trajanju od 72 sata.

Određivanje moći punjenja izvršeno je obračunom utroška duvana za izradu 1.000 cigareta i izraženo je u gcm^{-3} .

Svojstva na pušenju

Ova ispitivanja su sprovedena samo u 2005. godini na onim odabranim linijama i hibridima koji su se isticali po agronomskim, hemijskim i tehnološkim karakteristikama (u 2004. i 2005. godini). Od listova rezanih ručno s frakcijom širine 0,7 mm, izrađene su cigarete na ručnoj mašini „Silver Tip Boy” proizvođača „Gizeh”. Hilzne „Primus” proizvođača „Rona” bile su iste za sve uzorke. Cigarete su degustirane od strane šestočlane degustacione komisije prema modifikovanom „Sozonovičevom ključu” za degustaciju. Nikotin u dimu određen je po ISO 3400 metodi. Određivanje ukupne čestične faze dima (TPM) izvršeno je prema metodi ISO 3308 uz primenu veštačkog pušača „RM CS/20”. Za ocenu hemijskih i tehnoloških svojstava i svojstava na pušenju ispitivani genotipovi su upoređivani sa referentnim materijalom originalnog američkog porekla (oznaka R₁) i duvanom tipa berlej gajenog u Srbiji, iskazano kao prosek za 10 godina (oznaka R₂).

REZULTATI I DISKUSIJA

Agronomska svojstva

Prinos vazdušno suvog lista ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (tab. 1) varirao je u granicama 1.616–2.500 kg ha^{-1} . Između proseka za 2004. i 2005. godinu ne postoji statistički značajna razlika a ni interakcija sorta x godina nije bila značajna. Najveći prosečan prinos postignut je s eksperimentalnom linijom br. 4 (2.137 kg ha^{-1}).

Tab. 1 Prinos vazdušno suvog lista (u kgha-1) eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (2004–2005)

Tab. 1 Air dry leaf yield (in kgha-1) of experimental Burley tobacco lines and hybrids (2004-2005)

Red.br. No.	Genotip Genotype	2004.	2005.	Prosek Average
<i>Eksperimentalne linije – Experimental lines</i>				
1	Linija 1	1.751	1.941	1.846
2	Linija 2	2.310	2,031	2.171
3	Linija 3	2.310	1.699	2.005
4	Linija 4	2.500	1.774	2.137
<i>Eksperimentalni hibridi – Experimental hybrids</i>				
5	Hibrid 1	2.204	1.697	1.951
6	Hibrid 2	1.997	2.144	2.071
7	Hibrid 3	1.818	1.793	1.806
8	Hibrid 4	1.813	2.140	1.977
9	Hibrid 5	1.683	1.616	1.650
10	Hibrid 6	1.859	1.898	1.879
11	Hibrid 7	1.938	2.306	2.122
12	Hibrid 8	1.804	2.102	1.953
13	Hibrid 9	2.001	1.870	1.936
14	Hibrid 10	1.789	1.899	1.844
15	Hibrid 11	1.883	2.076	1.980
16	Hibrid 12	1.916	2.158	2.037
17	Hibrid 13	1.712	2.074	1.893
18	Hibrid 14	2.140	2.062	2.101
19	Hibrid 15	2.005	1.628	1.817
20	Hibrid 16	2.008	1.843	1.926
Prosek – Average		1.972	1.438	1.955
LSD 1%		315	383	412
LSD 5%		421	287	308

Na bazi stečenog iskustva dalji rad na oplemenjivanju će se odvijati u pravcu planiranja novih kombinacija linija radi selekcije novih linija kao i iznalaženja superiornih hibridnih kombinacija u cilju oplemenjivanja dvolinijskih muško-sterilnih hibridnih sorti duvana tipa berlej.

Hemijska svojstva

Rezultati analize hemijskih svojstava (tab. 2) ukazuju na to da su eksperimentalne linije i hibridi duvana tipa berlej dali list koji pripada grupi neutralnih duvana, ali s nešto manjim nakupljanjem kiselina nego kod sirovine gajene u drugim rejonima Srbije. U pogledu sadržaja nikotina može se konstatovati izrazito variranje od 1,07 % do 2,88%. Ako se ima u vidu da su obe godine ogleda bile sušne, onda se ovi duvani mogu svrstati u nisko i srednje nikotinske. Savremeni trend u proizvodnji krupnolisnih duvana ide ka gajenju visokonikotinskih sorti, ali ako se uzme u obzir da je osnovna namena lista duvana tipa berlej da apsorbuje aditive, dobijene vrednosti se mogu smatrati pozitivnom osobinom ispitivanog materijala. Sadržaj ukupnog azota nalazi se u granicama povoljnim za duvan tipa berlej, iako je među ispitivanim linijama nejednak. U odnosu na sadržaj kod referentnog materijala američkog porekla on je, u proseku, nešto niži. Sadržaj azota proteina je neznatno niži u odnosu na referentne uzorke, ali je u okviru povoljnog odnosa sa ukupnim azotom. Razlike u sadržaju proteina pre su posledica uslova sušenja, nego sortna karakteristika. Glavno odstupanje ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej od referentnog materijala je u pogledu sadržaja rastvorljivih šećera i polifenola. Kako je viši sadržaj polifenola karakterističan za sve poznate sorte duvana tipa berlej gajene u našim agroklimatskim uslovima, a naši duvani su izrazitog i karakterističnog mirisa, može se zaključiti da je to posledica prisustva komponenti specifičnog aromatskog kompleksa. Sadržaj pepela je karakterističan za duvan tipa berlej.

Tehnološka svojstva

Osnovne tehnološke karakteristike ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej i svojstava referentnog materijala originalnog američkog porekla (oznaka R₁) i svojstava ovog tipa duvana gajenog u Srbiji (znaka R₂), data su u tab. 3.

Rezultati pokazuju da eksperimentalne linije i hibridi daju list grubog, manje sadržajnog i manje elastičnog tkiva od originalne sirovine poreklom iz Amerike i od proseka za Srbiju. Više vrednosti punoće tkiva ukazuju na manju poroznost materijala, što se kod duvana ovog tipa ne smatra pozitivnom odlikom. U proseku, ovo su duvani nežnog, krtog i sadržajnog tkiva, s manje izraženom nervaturom. Procenat glavnog nerva znatno je niži nego kod referentnih uzoraka. Vododržna sposobnost ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida je niska. Svi ovi pokazatelji ukazuju na nešto nepovoljnija tehnološka svojstva ispitivanog materijala u odnosu na originalnu američku sirovinu, ali za nijansu bolja u odnosu na sirovinu ovog tipa duvana do sada gajenog u Srbiji (Simić, 1986).

Svojstva na pušenju

Pri oceni uspešnosti nekog genotipa duvana, bez obzira na svu subjektivnost metoda, osnovno merilo moraju biti svojstva na pušenju (Rope and Rayner, 1976). U ovom pogledu od duvana tipa berlej očekuje se da bude bez izraženih svojstava (na primer arome), „zaobljenog” pušenja, bez iritacije i posebnih nadražaja sa zadovoljavajućom punoćom pušenja. Sagorljivost ovih duvana treba da bude odlična, a pepeo beo i bez perutanja.

Tab. 2 Hemijska svojstva eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (2004–2005)
 Tab. 2 Chemical properties of experimental Burley tobacco lines and hybrids (2004-2005)

Red. br. No.	Genotip Genotype	pH	Nikotin Nicotine %	Ukupni N Total N %	N proteina N of proteins %	Rastv. šećeri Soluble sugars %	Poli-fenoli Poli-phenols %	Pepeo Ash %
Eksperimentalne linije - <i>Experimental lines</i>								
1	Linija 1	5,50	2,88	3,26	1,11	0,20	1,57	18,44
2	Linija 2	6,00	1,16	3,09	1,17	1,50	0,62	18,87
3	Linija 3	6,10	1,15	2,84	0,98	0,01	0,35	22,58
4	Linija 4	5,90	2,10	3,67	1,15	0,82	1,57	20,17
Eksperimentalni hibridi - <i>Experimental hybrids</i>								
5	Hibrid 1	5,50	2,05	3,80	1,54	0,01	0,95	21,23
6	Hibrid 2	5,75	1,94	3,79	1,78	0,01	2,19	20,08
7	Hibrid 3	6,11	1,34	2,54	0,93	0,90	1,65	22,59
8	Hibrid 4	5,50	1,84	3,62	1,30	2,12	1,13	21,18
9	Hibrid 5	5,90	2,15	3,11	1,84	1,02	2,05	19,27
10	Hibrid 6	5,45	1,69	3,20	1,51	2,18	0,09	17,14
11	Hibrid 7	6,11	1,07	2,28	0,89	1,00	1,37	23,46
12	Hibrid 8	6,02	2,23	3,37	1,30	0,01	1,44	21,22
13	Hibrid 9	5,50	1,80	3,90	1,74	0,01	1,07	18,00
14	Hibrid 10	5,25	2,53	3,30	1,38	0,01	2,01	18,40
15	Hibrid 11	5,60	1,63	3,76	1,58	0,99	1,61	18,03
16	Hibrid 12	6,25	1,82	3,75	1,69	0,01	1,66	18,54
17	Hibrid 13	6,00	1,80	3,92	1,50	2,10	0,87	16,34
18	Hibrid 14	5,25	1,19	2,64	0,97	0,60	2,12	23,89
19	Hibrid 15	5,80	2,40	3,98	1,93	1,20	0,21	18,34
20	Hibrid 16	5,80	2,00	3,90	1,57	2,00	0,17	17,17
Referentni uzorci - <i>Reference samples</i>								
21	R ₁	5,50	2,84	4,02	1,63	-	0,70	20,73
22	R ₂	5,70	1,62	3,80	1,72	1,00	1,67	17,20

Tab. 3 Tehnološka svojstva eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (2004– 2005)
 Tab. 3 *Technological properties of experimental Burley tobacco lines and hybrids (2004-2005)*

Red. broj No.	Genotip <i>Genotype</i>	Debljina lista <i>Leaf thickness</i> mm	% glavnog nerva <i>% of stem</i>	Vododržna sposobnost <i>Equilibrium moisture content</i> %	Punoća tkiva <i>Body fullness</i> gcm ⁻³	Moć punjenja <i>Filling power</i> gcm ⁻³
<i>Eksperimentalne linije – Experimental lines</i>						
1	Linija 1	0,084	23,30	11,00	0,7012	0,7061
2	Linija 2	0,103	25,18	10,84	0,6201	0,7001
3	Linija 3	0,092	24,26	11,49	0,5418	0,6942
4	Linija 4	0,093	21,27	14,06	0,5995	0,6888
<i>Eksperimentalni hibridi – Experimental hybrids</i>						
5	Hibrid 1	0,071	28,01	11,83	0,6115	0,6643
6	Hibrid 2	0,086	28,12	10,12	0,9171	0,7171
7	Hibrid 3	0,085	25,78	12,34	0,8089	0,7115
8	Hibrid 4	0,089	24,28	13,87	0,6335	0,6697
9	Hibrid 5	0,091	29,11	11,14	0,7477	0,6714
10	Hibrid 6	0,063	23,18	10,96	0,5129	0,6593
11	Hibrid 7	0,094	23,43	12,29	0,5568	0,6004
12	Hibrid 8	0,091	18,83	14,56	0,5597	0,6011
13	Hibrid 9	0,083	24,19	13,18	0,7465	0,6245
14	Hibrid 10	0,068	24,05	10,20	0,6055	0,6119
15	Hibrid 11	0,077	25,07	13,40	0,7488	0,6608
16	Hibrid 12	0,075	24,17	13,89	0,7161	0,6240
17	Hibrid 13	0,079	20,43	12,14	0,5008	0,6793
18	Hibrid 14	0,082	27,50	12,01	0,5068	0,7112
19	Hibrid 15	0,077	25,37	10,07	0,8016	0,7096
20	Hibrid 16	0,067	25,68	10,21	0,8119	0,7109
<i>Referentni uzorak – Reference sample</i>						
21	R ₁	-	35,48	15,61	0,5780	0,5076
22	R ₂	0,06–0,08	28,50	15,27–18,56	0,56–0,73	0,7351

Rezultati ispitivanja degustacionih svojstava (tab. 4) pokazali su da, u proseku, ispitivani materijal ima izrazitiju aromu nego što se očekuje, pri čemu ona nije neprijatna. Ukus je srednjeg intenziteta s neznatnom gorčinom, alkalnim osećajem i blagim oblaganjem usne duplje. Od iritirajućih efekata prisutno je peckanje po jeziku. Fiziološka jačina je srednje izražena, a sagorljivost je dobra. Opšti utisak je da ovi duvani nisu neutralni na pušenju. Po ukupnom broju poena, svojstva na pušenju su ujednačena za sve eksperimentalne linije i hibride.

U daljem toku rada određen je osnovni hemijski sastav dima eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (tab. 5). Formiranje čestične faze dima (TPM) posledica je dejstva svih karakteristika lista pojedinačno, ali i njihovih specifičnih interakcija u procesu pirolize. Kod ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida najveće varijacije su se ispoljile u ovom parametru dima. Ove podatke nije bilo moguće porediti sa referentnim uzorcima, jer ih za naše duvane nema, a za američku sirovinu se mogu napraviti samo aproksimacije. Ipak, imajući u vidu neophodnost proizvodnje „light” cigareta, možemo smatrati da je najpovoljnija u stvari najniža vrednost ovog parametra. U ovom pogledu, kao i u pogledu sadržaja nikotina u dimu, vrednosti za eksperimentalne linije i hibride duvana tipa berlej su uglavnom više od uobičajenih vrednosti za ovaj tip duvana.

ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata može se zaključiti da eksperimentalne linije i hibridi duvana tipa berlej:

- imaju stabilizovana morfološka, hemijska, tehnološka i svojstva na pušenju;
- odlikuju se nepovoljnijim tehnološkim svojstvima u odnosu na referentni materijal, posebno u pogledu moći punjenja;
- da im je hemijski sastav u okviru karakterističnih vrednosti za duvan tipa berlej, s odstupanjem od referentnih uzoraka u granicama tolerancije;
- da imaju nizak sadržaj nikotina u dimu, ali visoku produkciju ukupne čestične faze i da je nedostatak u svojstvima na pušenju u pogledu neharmoničnosti i alkalnosti dima.

Svi navedeni rezultati ukazuju da upotrebna vrednost ispitivanih eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej nije na nivou referentnih uzoraka, pre svega zbog nedovoljne poroznosti materijala i prisustva nekih komponenti u hemijskom sastavu lista. Ipak, u pogledu globalnih karakteristika oni ne odstupaju značajno od referentnih uzoraka. U ovom pogledu ispoljeni nedostaci mogu biti i posledica neadekvatne obrade lista, pa uporedo s oplemenjivanjem, treba utvrditi i optimalne uslove sušenja i ridrainga lista eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej. Može se zaključiti, da dalji rad na oplemenjivanju treba usmeriti ka poboljšanju svojstava tkiva i ispitivanju stepena usvajanja pojedinih elemenata iz zemljišta koji utiču na formiranje pojedinih prekursora u listu, a da se ostali problemi, ako ih bude, mogu rešavati tehnološkim arbitražama.

LITERATURA

Abdallah, F. (1970): Can Tobacco quality be measured? Lochwood Publishing Co. Inc., New York.

Akehurst, B.C. (1981): Tobacco. Longman, London.

Simić, M. (1986): Prilog proučavanju tehnoloških osobina duvana tipa Burley u različitim agroekološkim uslovima SR Srbije. Specijalistički rad. Poljoprivredni fakultet, Beograd.

Tab. 4 Degustaciona svojstva odabranih eksperimentalnih linija i hibrida tipa berlej (2005)
 Tab. 4 Sensory analysis of selected experimental Burley tobacco lines and hybrids (2005)

Red. br. No.	Ukus Taste	Ukupno poena Sum of scores	Degustaciona ocena dima Sensory description of the smoke
Linija 3	6,5	7	Dim je neutralnog ukusa, vrlo malo oblaže usnu duplju i blago pecka po jeziku. Aroma uglavnom neutralna, vrlo slabo izražena duvanska nota, veoma fina. Punoća pušenja je prazno do umereno puno. Sagorljivost dobra do srednja, pepeo se peruta i opada.
Linija 4	6	7	Neutralan ukus, bez oblaganja usne duplje, jedva primetna gorčina, bez izražene iritacije. Aroma fina, jedva primetna, tipična za duvan tipa berlej, uglavnom neutralna. Umerene do izražene fiziološke jačine, srednje punoće pušenja i srednje dobre sagorljivosti.
Hibrid 3	5	5,5	Ukus relativno neutralan, ali malo neprijatan, pali po jeziku i jedva primetno oblaže usnu duplju. Aroma slabog intenziteta, duvanska, s prisutnom čađavom notom, srednje fina do gruba. Umereno fiziološki jak, male do srednje punoće pušenja, osrednje sagorljivosti.
Hibrid 5	5,9	5,5	Ukus relativno neutralan, s jedva primetnim peckanjem po jeziku i nepcu, gorči i u manjoj meri oblaže. Aroma umerenog intenziteta s izraženom notom na čađavo, srednje gruba. Umereno jak do jak dim koji seče u grlu. Punoća je prazno. Slabe sagorljivosti.
Hibrid 6	5,9	5	Ukus relativno neutralan, s peckanjem po jeziku i nepcu, gorči i u manjoj meri oblaže. Aroma umerenog intenziteta sa izraženom notom na čađavo, srednje gruba do gruba. Jak dim koji seče u grlu. Punoća je prazno. Slabe sagorljivosti.
Hibrid 7	5,9	5	Ukus relativno neutralan, s jedva primetnim peckanjem po jeziku i nepcu, malo gorči i u manjoj meri oblaže. Aroma umerenog intenziteta s malo izraženom notom na čađavo, fina do umereno fina. Umereno jak do jak dim koji seče u grlu. Punoća je prazno do srednje puno. Slabe do srednje sagorljivosti.
Hibrid 10	5,5	5	Ukus slabo izražen, iritacija izražena tek po ispuštanju dima, gorči i u manjoj meri oblaže. Aroma umerenog intenziteta s vrlo izraženom notom na čađavo, srednje gruba. Umereno jak do jak dim koji seče u grlu. Punoća je prazno. Slabe do srednje sagorljivosti.
Hibrid 11	5	5	Ukus relativno neutralan, ali malo neprijatan, pali po jeziku i jedva primetno oblaže usnu duplju. Aroma slabog intenziteta, duvanska, s prisutnom čađavom notom, srednje fina do gruba. Izražene fiziološke jačine, male do srednje punoće pušenja, osrednje sagorljivosti.
Hibrid 12	5,5	5,5	Neutralan ukus, bez oblaganja usne duplje, jedva primetna gorčina, bez izražene iritacije. Aroma fina, jedva primetna, tipična berlejska, uglavnom neutralna. Izražene fiziološke jačine, srednje punoće pušenja i srednje dobre sagorljivosti.
R ₂	5	5	Ukus slabo izražen, izrazito oblaže usnu duplju. Aroma umerenog intenziteta s vrlo izraženom notom na čađavo, srednje gruba. Umereno jak do jak dim koji seče u grlu. Punoća prazno. Slabe do srednje sagorljivosti.

Tab. 5 Osnovni hemijski sastav dima eksperimentalnih linija i hibrida duvana tipa berlej (2005)
 Tab. 5 Main chemical composition of experimental Burley tobacco lines and hybrids (2005)

Red. br. No.	Genotip <i>Genotype</i>	Nikotin, mg/cigareta <i>Nicotine, mg/cigarette</i>	TPM, mg/cigareta <i>TPM, mg/cigarette</i>
<i>Eksperimentalne linije – Experimental lines</i>			
1	Linija 1	1,47	19,90
2	Linija 2	0,55	16,87
3	Linija 3	0,92	19,18
4	Linija 4	1,63	20,12
<i>Eksperimentalni hibridi – Experimental hybrids</i>			
5	Hibrid 1	1,63	21,74
6	Hibrid 2	1,20	22,62
7	Hibrid 3	0,99	20,66
8	Hibrid 4	1,12	22,37
9	Hibrid 5	1,80	23,17
10	Hibrid 6	1,44	21,51
11	Hibrid 7	0,83	18,34
12	Hibrid 8	1,57	22,04
13	Hibrid 9	1,44	21,03
14	Hibrid 10	1,75	21,89
15	Hibrid 11	1,11	20,12
16	Hibrid 12	1,42	23,51
17	Hibrid 13	1,15	26,53
18	Hibrid 14	0,96	21,50
19	Hibrid 15	1,85	24,09
20	Hibrid 16	1,53	23,86

Enzsel, C.R., Wahlberg, I. (1980): Leaf composition in relation to smoking quality and aroma. *Recent Advances in Tobacco Science* 6, 122–128.

Mendell, S., Bourlas, E., DeBardeleben (1984): Factors Influencing Tobacco Quality. *Beitr. Tabakforshung International* 12, 3, 53–58.

Nikolić, M., Ristić, N., Đoković, D. (1989): Komponente slabo kisele frakcije duvana tipa Burley i njihov mogući doprinos ukusu. *Tutun/Tobacco* 39, 5–12, 34–37.

Roper, W., Rayner, B.A. (1976): Objective and subjective assessment of smoke quality. *CORESTA Information Bulletin*.

Smeeton, B. W. (1987): Genetic control of Tobacco quality. *Recent Advances in Tobacco Science* 13, 56–61.

Triplat, J., Beljo, J., Burovac, J. (1994): Nove sorte duvana tipa Burley za uvjete Hrvatske. *Poljoprivredna znanstvena smotra* 59, 2–3, 195–201.

Tso, T. C., Gori, G.B. (1984): Leaf quality and usability. *Beitr. Tabakforshung International*, 167–173.

AGRONOMICAL, CHEMICAL, TECHNOLOGICAL AND SMOKING CHARACTERISTICS OF BURLEY TOBACCO EXPERIMENTAL LINES AND HYBRIDS

Berenji, J., Nikolić, Miroslava, Sikora, V., Ikić, Ivka , Vasić, Radica

SUMMARY

Based on the results of investigations of Burley experimental lines and hybrids the following could be concluded: (1) they have stabilized morphological, chemical and technological properties as well as smoking properties; (2) they are characterized by unfavourable technological properties as compared to reference samples, especially regarding the filling power; (3) the chemical composition of the samples investigated is not different from values characteristic for Burley tobacco. The differences are tolerable; (4) there is a low nicotine content in smoke but a high TPM production of the smoke; (5) the disharmonious smoke along with alcalinity of the smoke are undesirable from the point of view of smoking characteristics. All the results presented show that the usability value of the Burley experimental lines and hybrids investigated is below the level of reference samples, first of all because of insufficient porosity of the leaf as well as of presence of some chemical components in the leaf. However, in respect of global characteristics, the Burley experimental lines and hybrids do not differ significantly from the reference samples. The defects mentioned could be the result of inadequate processing of the leaves. It means that parallel to the breeding, it is necessary to examine the optimal conditions of drying and redrying. It could be concluded, that the further breeding must consider the improvement of the texture of the leaf as well as the uptake from the soil of some elements effecting the formations of certain precursors in the leaf.

Key words: tobacco, Burley, leaf yield, chemical properties, technological properties, smoking properties