

RAZLIKE U BROJU SJEMENKI U GRAMU DUHANSKOG SJEMENA

DIFFERENCES IN NUMBER OF SEEDS PER GRAM OF TOBACCO SEED

Blažica Šmalcelj

SAŽETAK

Procjene o broju sjemenki u gramu duhanskog sjemena su između 5000 i 30000. Utvrđeno je da komercijalno sjeme, proizvedeno u USA i Kanadi ima između 12400 i 16100 sjemenki u gramu. Također je utvrđen različit broj sjemenki u gramu sjemena sorti Va 182 (10800-11900), Sp G 58 (11500-12700), Coker 176 (12000-14100), Clemson PD 4 (12200-14600), K 326 (13000-15100), različitog podrijetla. Broj sjemenki u gramu sjemena sorte Coker 176, sakupljenog 1983. godine i 1988. godine, na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači, razlikovao se za 10%.

Uočena je razlika u broju sjemenki u gramu sjemena 2/1- i 2/13- potomstva križanca ((A x B) ⊗) C, i u generaciji F4, proizvedenoj 1989. godine, i u generaciji F5, proizvedenoj 1994. godine, na pokušalištu u Pitomači.

Očito je da i genotip i uzgojni uvjeti određuju broj sjemenki u gramu. Kalibriranje duhanskog sjemena nije uobičajeno. Korisno je odrediti broj klijavih sjemenki u jedinici težine, svake partije i tome prilagoditi količinu sjemena za sjetvu. Sijanjem određenog broja klijavih sjemenki na jedinicu površine (sjemenki/m²), umjesto količine sjemena (g/m²) lakše bi se postigla zadovoljavajuća gustoća rasada.

Ključne riječi: duhan, sjemenki/gram

ABSTRACT

The number of seeds/gram is estimated to be between 5000 and 30000. There were between 12400 and 16100 seeds/gram in commercial seed samples packed in the USA and Canada. The seeds/gram number was different in different seed

samples of the same variety (Va: 10800-14100, Sp G 58: 11500-12700, Coker 176: 12000-14100, Clemson PD 4: 12200-14600, K 326: 13000-15100).

The difference between the seeds/gram number of two samples of Coker 176 variety, produced at the Tobacco Institute Zagreb experimental field in Pitomača, in the years 1983 and 1988 was 10%.

A difference was noticed in seeds/gram 2/1- and 2/13- ((AxB) ⊗)C offspring, in the F4 generation (1989) as well as in the F5 generation (1994), at the same experimental field.

It follows from this that the seeds per gram number depends on genetic origin and on environmental influences.

Calibration of tobacco seed is not usual. It would be useful to know the seeds/gram value of each lot, and to adjust the seeding quantity (g/m^2) according to it. Sowing a definite number of seeds/ m^2 would facilitate the nursery plant density control.

Key words: tobacco, seeds/gram

UVOD

Za proizvodnju flue-cured duhana u Hrvatskoj, uobičajeno je sijati gram sjemena na deset kvadratnih metara ($1 \text{ g}/10 \text{ m}^2$). Za komparativne sortne pokuse i za selekcijski rad, na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači, sije se $0,1 \text{ g}/\text{m}^2$, za pojedini kultivar, ako klijavost nije manja od 90%. Primijećeno je da su neke varijante u rasadniku neočekivano guste. Varijante s neprihvatljivom gustoćom ponavljale su se iz godine u godinu, iako su odvage bile precizne. Broj sjemenki u jedinici težine nije se običavalo kontrolirati.

Babo, 1882., piše da u gramu duhanskog sjemena ima preko 3000 sjemenki. Kapor, 1932., smatra da je broj sjemenki u gramu sortna osobina, pa navodi broj sjemenki u gramu raznih lokalnih sorti. To su brojevi između 13000 i 15000. Za jednu sortu kaže da može imati i više od 15000 sjemenki u gramu, ako su uzgojni uvjeti loši. Garner, 1951., govori općenito o duhanskom sjemenu, pa kaže da je 1000 sjemenki teško između 0,08 i 0,09 grama, što znači da bi u gramu sjemena trebalo biti između 11000 i 12500 sjemenki. Goodspeed, 1961., Hawks, 1970. i Hawks i Collins, 1993., navode slične prosječne vrijednosti. Goodspeed, 1961., kao i Kapor, 1932., smatraju da je veličina sjemena određena i genotipom i uzgojnim uvjetima. Tso, 1990., piše da u gramu duhanskog sjemena ima 10000 do 11000 sjemenki, ali u raspravi o biološkim obilježjima sjemena analizira rad Kasperbauer i Sutton, 1977., koji govori o sjemenu sa 13000 do 20000 sjemenki u gramu.

Akehurst, 1981. spominje neobrađeno sjeme, koje može imati 5000 do 30000 sjemenki u gramu, dok bi u gramu komercijalnog sjemena trebalo biti između 10000 i 12000 sjemenki. Isti autor konstatira, da za razliku od drugih kultura, za duhan nije precizno određena veza između veličine sjemenki i njihovih bioloških vrijednosti, te da bi to svakako trebalo učiniti.

Kasperbauer, 1968., prilikom istraživanja klijanja nije obraćao pažnju na težinu sjemenki, no Kasperbauer i Sutton, 1977., dijele sjeme sorte B 21 u tri frakcije, prema težini sjemenki, a Cundiff i sur., 1978., za istraživanje iskorištavaju samo srednju, najzastupljeniju težinsku frakciju sjemena sorte NC 2326. Neki istraživači, međutim, još uvijek ne pridaju važnosti veličini sjemenki. Mohapatra, 1993., istražuje genetske razlike u potrebi svjetlosti pri klijanju i ne spominje ujednačavanje uzoraka s obzirom na težinu sjemenki, iako su razlike u potrebi svjetlosti pri klijanju među težinskim frakcijama sjemena istog genotipa poznate (Kasperbauer i Sutton, 1977.). Za frakcioniranje duhanskog sjemena prema težini primijenjene su različite metode (Kasperbauer i Sutton, 1977., Cundiff, 1979.). Cundiff, 1979. konstatira da je uzaludno kalibrirati sjeme, ako je sjetva neujednačena, te da eksperimentalno utvrđene prednosti kalibriranog sjemena u praksi ne bi došle do izražaja.

Priručnik za uzgoj američkih sorti duhana ("Philip Morris", 1978.) preporučuje sijati $0,0625 \text{ g/m}^2$, od kojih se očekuje 420 sadnica. Hawks, 1978. i Hawks i Collins 1993., preporučuju sijati $0,040$ do $0,055 \text{ g/m}^2$, da bi se čupalo 400 do 500 kvalitetnih sadnica. Prema ovakvim preporukama moglo bi se zaključiti da je broj sjemenki u gramu sjemena američkih proizvođača standardiziran, barem u rasponu 10000 i 12000, kako navodi Akehurst, 1981.

Na originalnim paketićima sjemena sorti NC 567, NC 50 i NC 22 NF tvrtke "Watson", NC, USA, kao i sorti Delgold i Candel, tvrtke "Blizman", Ont. Canada, nije bio iskazan broj sjemenki u jedinici težine, već samo klijavost i ostali uobičajeni podaci o čistoći sjemena.

Akehurst, 1981. spominje neobrađeno sjeme, koje može imati 5000 do 30000 sjemenki u gramu, dok bi u gramu komercijalnog sjemena trebalo biti između 10000 i 12000 sjemenki. Isti autor konstatira, da za razliku od drugih kultura, za duhan nije precizno određena veza između veličine sjemenki i njihovih bioloških vrijednosti, te da bi to svakako trebalo učiniti.

Kasperbauer, 1968., prilikom istraživanja klijanja nije obraćao pažnju na težinu sjemenki, no Kasperbauer i Sutton, 1977., dijele sjeme sorte B 21 u tri frakcije, prema težini sjemenki, a Cundiff i sur., 1978., za istraživanje upotrebljavaju samo srednju, najzastupljeniju težinsku frakciju sjemena sorte NC 2326. Neki istraživači, međutim, još uvijek ne pridaju važnost veličini sjemenki. Mohapatra,

1993., istražuje genetske razlike u potrebi svjetlosti pri klijanju i ne spominje ujednačavanje uzoraka s obzirom na težinu sjemenki, iako su razlike u potrebi svjetlosti pri klijanju među težinskim frakcijama sjemena istog genotipa poznate (Kasperbauer i Sutton, 1977.). Za frakcioniranje duhanskog sjemena prema težini primijenjene su različite metode (Kasperbauer i Sutton, 1977., Cundiff, 1979.). Cundiff, 1979. konstatira da je uzaludno kalibrirati sjeme, ako je sjetva neujednačena, te da eksperimentalno utvrđene prednosti kalibriranog sjemena u praksi ne bi došle do izražaja.

Priručnik za uzgoj američkih sorti duhana ("Philip Morris", 1978.) preporučuje sijati $0,0625 \text{ g/m}^2$, od kojih se očekuje 420 sadnica. Prema ovakvoj preporuci moglo bi se zaključiti da je broj sjemenki u gramu sjemena američkih proizvođača standardiziran, barem u rasponu između 10000 i 12000, kako navodi Akehurst, 1981.

Na originalnim paketićima sjemena sorti NC 567, NC 50 i NC 22 NF tvrtke "Watson", NC, USA, kao i sorti Delgold i Candel, tvrtke "Blizman", Ont. Canada, nije bio iskazan broj sjemenki u jedinici težine, već samo klijavost i ostali uobičajeni podaci o čistoći sjemena.

Odlučili smo odrediti broj sjemenki u gramu, kako sjemena vlastitih linija, tako i uzoraka komercijalnog i eksperimentalnog sjemena proizvedenog u USA i Kanadi. Rezultati će biti prikazani u ovom radu.

MATERIJAL I METODE

Određen je broj sjemenki u gramu komercijalnog sjemena triju sorti tvrtke "Watson", NC, USA, dviju sorti kanadske tvrtke "Blizman", Ont., eksperimentalnih uzoraka američkih sorti dobivenih od tvrtke "Philip Morris" i Sveučilišta N.C., USA, uzorcima sjemena američkih sorti proizvedenih na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači, te broj sjemenki u gramu sjemena selekcijskog materijala Duhanskog instituta Zagreb.

Od svakog uzorka napravljeno je pet odvaga i izračunato pet prosječnih težina sjemenke, odnosno pet vrijednosti sjemenki/gram. Varijabilitet između tih pet vrijednosti iskorišten je za testiranje varijabiliteta među uzorcima.

Utvrđen je broj sjemenki u gramu sjemena 11 F4 potomaka križanca ((A x B) ⊗)C, proizvedenog 1989. godine i sjemena sljedeće, F5 generacije, proizvedenog 1994. godine. Svaki uzorak sjemena potječe od samo jedne biljke.

U poljskom pokusu 1994. godine, organiziranom kao blok sa slučajnim rasporedom, u četiri ponavljanja, izmjeren je prinos i procijenjena jedinična vrijednost (KN/kg) F4 potomstva. Jedinična vrijednost je procijenjena prema Delač, 1978.

Izračunat je linearni koeficijent korelacije ($n = 11$, $r = -0,261$) između broja sjemenki u gramu F4 (tablica 3) i F5 (tablica 4) potomstva križanca ((AxB) ⊗)C.

Razlike između 2/1-3/3- i 2/13-3/1- potomstva testirana je varijabilitetom unutar njihovog F4 potomstva 1989. godine, odnosno F5 potomstva 1994. godine.

REZULTATI I DISKUSIJA

Razlika u broju sjemenki u gramu sjemena tvrtke "Watson" je i do 3700 (tablica 1). Sjeme sve tri sorte jednake je klijavosti. Najveći broj sjemenki u gramu imala je sorta NC 22 NF. Kapor, 1932., opisuje sortu Amerikanac I, koja cvate kasno, ili uopće ne cvate (nonflower, NF), a u gramu ima 15000 sjemenki, ili znatno više, ako su uzgojni uvjeti nepovoljni. Je li sitno sjeme sortna karakteristika ili posljedica kasne cvatnje i razvoja sjemena u nepovoljnim uvjetima, nije moguće razlučiti. Sije li se prema uputi tvrtke "Philip Morris" $0,0625 \text{ g/m}^2$, teško je vjerovati da razlika od 3700 sjemenki/g neće utjecati na gustoću rasada, a time i na tehnološku vrijednost sadnica.

Tablica 1 Sjemenki u gramu, originalno komercijalno pakovanje
Table 1 Seeds per gram, original commercial packaging

sorta - variety	"Watson",NC,USA	"Blizaman",Ont. Can.
NC 567	13 900	-
NC 50	12 400	-
NC 22 NF	16 100	-
Delgold	-	14 500
Candel	-	12 900
GD 5%	600	1 000
1%	900	1 500

Razlika u broju sjemenki u gramu sorti Delgold i Candel tvrtke "Blizman" je 1600 (tablica 1), što je za polovicu manje od razlike utvrđene kod sjemena "Watson".

Utvrđene razlike upućuju na zaključak da komercijalno sjeme nije standardizirano, niti unutar pojedine tvrtke, niti na tržištu, kako je pisao Akehurst, 1981.

Utvrđene su razlike u broju sjemenki u gramu među uzorcima sjemena različitog uzgoja sorti Va 182, Sp G 58, Coker 176, Cl.PD 4, K 326 (tablica 2).

Najmanji broj sjemenki u gramu, odnosno najkrupnije sjemenke imala je sorta Va 182. Sličan broj bio je u uzorcima sorte Sp G 58. Veći broj sjemenki, odnosno sitnije sjemenke, utvrđen je u uzorcima sorti Coker 176 i Clemson PD 4. Izrazito velik broj utvrđen je u uzorcima sorte K 326. Broj sjemenki u gramu sorte Coker 176, sakupljenog 1983. i 1988. godine, na istoj lokaciji, razlikovao se za 10%.

Tablica 2 Sjemenki u gramu sjemena pojedinih sorti, različitog podrijetla
Table 2 Seeds per gram of varieties of different origin

uzorak sample	sorta - variety				
	Va 182	SP G 58	Cok. 176	Cl PD 4	K 326
P. Morris,83.	11 900	12 700	13 900	12 500	15 100
USA,NC I,83	11 200	12 600	14 100	-	-
USA,NC II,83.	10 800	-	12 900	-	-
USA,NC I	-	-	-	13 000	-
USA,NC II	-	-	-	14 600	-
USA,NC III	-	-	-	13 500	-
Pitomača,83.	-	11 500	13 300	12 200	-
Pitomača,85.	11 000	-	-	-	13 000
Pitomača,88.	-	-	12 000	-	-
GD 5%	200	700	400	600	1 000
LSD 1%	300	1 000	500	800	1 500

Ustanovljene su razlike u broju sjemenki u gramu sjemena između F4 (tablica 3), kao i između F5 (tablica 4) potomstva križanca ((A X B) ⊗) C. ako bi utvrđene razlike bile genetskog porijekla, broj sjemenki u gramu utvrđen u F4 generaciji morao bi biti koreliran broju sjemenki u gramu sjemena potomstva te biljke. Korelacija, međutim, nije utvrđena ($r = -0,261$). Svaki analizirani uzorak sjemena urod je jedne biljke. Moguće je stoga da je utvrđeni varijabilitet, varijabilitet biljke, uzrokovan uzgojnim uvjetima (Kapor, 1932., Goodspeed, 1961.), ili insercijom cvata (Kolak, 1994.), a to su utjecaji koji su u ovoj analizi ostali izvan kontrole. Ako dio varijabiliteta i jest genetskog podrijetla, nije ga bilo moguće izdvojiti, pa je izostanak korelacije neizbježna posljedica. Utvrđeni varijabilitet (tablica 3, 4), prema tome predstavlja negenetski, poljski varijabilitet, koji je veći od varijabiliteta kojemu je uzrok heterogenost uzorka sjemena iskazana razlikama između pet vaganja.

Tablica 3 ((AxB) ⊗)C potomstvo, broj sjemenki u gramu, Pitomača, 1989.
Table 3 ((AxB) ⊗)C offspring, seeds per gram, Pitomača, 1989

potomstvo - offspring	sjemenki/gram - seeds/gram
2/1-3/3-4/1	14000
-4/2	12300
-4/3	13700
-4/4	12500
-4/5	12900
-4/6	12300
2/13-3/1-4/1	12900
-4/2	12300
-4/3	11400
-4/4	11900
-4/5	12600
5%	800
LSD 1%	1000

Tablica 4 ((AxB) ⊗)C, potomstvo, broj sjemenki u gramu, Pitomača, 1994.
Table 4 ((AxB) ⊗)C, offspring, seeds per gram, Pitomača, 1994

potomstvo - offspring	sjemenki/gram - seeds/gram
2/1-3/3-4/1-5/1	13500
-4/2-5/1	14400
-4/3-5/1	12700
-4/4-5/1	13200
-4/5-5/1	14700
-4/6-5/1	14200
2/13-3/1-4/1-5/1	12500
-4/2-5/1	11200
-4/3-5/1	14200
-4/4-5/1	14400
-4/5-5/1	13700
5%	800
LSD 1%	1000

Prema rezultatima poljskog pokusa potomstvo 2/1-3/3- ima veću jediničnu vrijednost od potomstva 2/13-3/1-, a gospodarski najvrijednijim je ocijenjeno potomstvo 2/1-3/3-4/6 (tablica 5). Kontrolom broja sjemenki u gramu potomstva 2/1-3/3-4/6-5/1 do ...-5/12, utvrđene su statistički pouzdane razlike (tablica 6). I ovaj se varijabilitet može smatrati negenetskim. Razlika između broja sjemenki u gramu potomstva 2/1-3/3- i potomstva 2/13-3/1- testirana je varijabilitetom koji je ocijenjen kao negenetski, poljski (tablica 3, 4). Razlika nije statistički pouzdana, no njezina stalnost u promatrane dvije godine upućuje da ipak postoji (tablica 7). Iako se ne može konstatirati da je potomstvo boljih gospodarskih svojstava imalo sitnije sjemenke, nije netočno reći da potomstvo boljih gospodarskih svojstava nije imalo krupnije sjemenke.

Tablica 5 ((AxB) ⊗)C, potomstvo, prinos i jedinična vrijednost, Pitomača, 1994.

Table 5 ((AxB) ⊗)C, offspring, yield and price, Pitomača, 1994

potomstvo - offspring	prinos - yield kg/ha		jedinična vrijednost - price KN/kg	
2/1-3/3-4/1	1900		6.8	
-4/2	1900		6.7	
-4/3	2100		6.5	
-4/4	2000		6.4	
-4/5	2000		7.3	
-4/6	2200	2000	7.2	6.8
F	NS		NS	
2/13-3/1-4/1	1700		5.9	
-4/2	-		-	
-4/3	2000		5.6	
-4/4	1900		5.8	
-4/5	1800	1800	5.7	5.8
F	NS		NS	
F	+		++	

Tablica 6 ((AxB) ⊗)C, potomstvo, broj sjemenki u gramu, Pitomača, 1994.
Table 6 ((AxB) ⊗)C, offspring, seeds per gram, Pitomača, 1994

potomstvo - offspring	sjemenki/gram - seeds/gram
-2/1-3/3-4/6-5/1	14200
-5/2	13500
-5/3	13700
-5/4	13400
-5/5	14000
-5/6	14000
-5/7	14600
-5/8	13900
-5/9	14000
-5/10	13000
-5/11	13600
-5/12	13700
5%	800
LSD 1%	1000

Tablica 7 ((AxB) ⊗)C, potomstvo, broj sjemenki u gramu, Pitomača
Table 7 ((AxB) ⊗)C, offspring, seeds per gram, Pitomača

potomstvo - offspring	godina - year	
	1989.	1994.
2/1-3/3-	13000	13800
2/13-3/1-	12200	13200
F	NS	NS

Razdvojiti varijabilitet biljke od genetskog varijabiliteta u ranijim generacijama selekcijskog postupka nije moguće. U populacijama F3 i F4 svaka je biljka odabrana zbog individualnih osobina, za koje se pretpostavlja da su genetskog podrijetla. Pretpostavlja se dakle, da ona ima genetski identitet, koji se može, ali i ne mora očitovati i u veličini sjemenki. Disperzija sjemenki po težini moguća je i unutar jedne biljke (Kolak, 1994.), a nije isključena niti unutar jednog ploda. Očito

je da je broj sjemenki u gramu duhanskog sjemena različit, a da standardizacija, odnosno kalibriranje nije uobičajeno. Iako Cundiff, 1979. zaključuje da eksperimentalno utvrđene prednosti kalibriranog sjemena u praksi ne bi došle do izražaja, ujednačen broj sjemenki na jedinicu površine omogućio bi barem približno planiranje gustoće rasada. Ako nije moguće standardizirati broj sjemenki u jedinici težine, potrebno ga je kontrolirati i prilagoditi odvagu. Bilo bi, međutim, tehnološki primjerenije govoriti o broju sjemenki na jedinicu površine (sjemenki/m²), kao što se izražava za druge kulture (Drezner, 1995.) umjesto o količini sjemena (g/m²).

ZAKLJUČAK

Broj sjemenki u gramu duhanskog sjemena značajno ovisi o uzgojnim uvjetima.

O broju sjemenki u gramu sjemena nekog genotipa može se govoriti samo relativno, tj. u odnosu na standard.

Sjetvom određenog broja klijavih sjemenki na jedinicu površine (sjemenki/m²), umjesto količine sjemena (g/m²) lakše bi se postigla zadovoljavajuća gustoća rasada.

LITERATURA

- Akehurst, B.C.:** Tobacco, Longham, London, 1981., 49-50.
- Babo, A.:** Tabaksbau, Paul Parey, Berlin, 1882., 52.
- Cundiff, J.F.:** Tobacco seed emergence related to differences in terminal velocity, Tob. Sci. 23: 49-51, 1979.
- Cundiff, J.S., A. Csions, S.C. Phatak:** Variability in tobacco seedling growth related to day to emergence, Tob. Sci. 22:144- 147, 1978.
- Drezner, G.:** Oplemenjivanje pšenice na Poljoprivrednom institutu Osijek, Sjemenarstvo 12(95)1(13-38), 1995.
- Garner, W.W.:** The production of tobacco, McGraw Hill Co.Inc., New York, Toronto, London, 1951. (309)
- Goodspeed, T.H.:** Handbuch der Pflanzenzüchtung, Band V, Tabac, Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1961. (134)
- Hawks, S.N. Jr.:** Osnovi proizvodnje virginijskog duhana, N. Vuletić, Zagreb 1978. (38, 46)
- Hawks, S.N. Jr., W.K. Collins:** Načela proizvodnje virginijskog duhana Ceres, 1994. (73, 86)
- Kapor, A.:** Hercegovački duvanski tipovi, Štampa državne markarnice, Beograd, 1932.
- Kasperbauer, M.J.:** Germination of tobacco seed. 1. Inconsistency of light sensitivity. Tob. Sci. 12:20-22, 1968.
- Kasperbauer, M.J., T.G. Sutton:** Influence of seed weight on germination, growth and development of tobacco, Agronomy Journal, 69 (1000-1002), 1977.
- Kolak, I.:** Sjemenarstvo ratarskih i krmnih kultura, Globus, 1994. (95).

Mohapatra, S.C.: Genotypic variability in light requirements for germination of flue-cured tobacco seeds, *Tob. Sci.* 37:11-12, 1993.

"Philip Morris" USA, Leaf Department, Summary of Cultural and Agronomic Production Practices of Virginia and Burley Tobacco, Richmond, Virginia, 1978. (19).

Tso, T.C.: Production, physiology and biochemistry of tobacco plant, IDEALS, Inc. Beltsville, Mar. USA, (65) 1990.

Adresa Autora - Author's address:

Primljeno: 10. 05. 1995.

Dr. Blažica Šmalcelj
Duhanski institut
Planinska 1, 10000 Zagreb