

## KORELACIJA VEGETATIVNE FAZE, PRINOSA I KVALITETE SORTE FLUE-CURED DUHANA DRAVA

### CORRELATIONS BETWEEN DAYS TO FLOWERING, YIELD AND QUALITY OF THE FLUE-CURED TOBACCO VARIETY DRAVA

Blažica Šmalcelj

#### SAŽETAK

Duljina vegetativne faze, uobičajeni podatak o nekom kultivaru, često se poistovjećuje s ranozrelošću odnosno kasnozrelošću. Za duhan to znači s tehnološkim dospijecem listova. U botaničkom smislu to je početak starenja lista.

Tehnološka dospjelost listova suštinska je komponenta kvalitete flue-cured duhana. Uvriježeno je mišljenje da je zadovoljavajuću tehnološku zrelost teško postići u bujnim nasadima, kakvi bi omogućili visoki prinos. Općenito je prihvaćeni zaključak da su dobra kvaliteta i visoki prinos alternativna obilježja proizvodnje flue-cured duhana sorte Drava.

Višegodišnji podaci o sorti Drava prikupljeni na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači, iskorišteni su za provjeru postojećeg mišljenja.

Kod 100 promatranih uzoraka u razdoblju od 1983. do 1992. godine, vegetativna se faza razlikovala i do 20 dana. Nije ustanovljena pozitivna korelacija s prinosom ( $r = -0.314^+$ ), kao ni negativna s kvalitetom ( $r = 0.319^{++}$ ). Između prinosa i kvalitete ustanovljena je slaba negativna korelacija ( $r = -0.206^+$ ). Negativna korelacija, međutim, nije ustanovljena u sezoni 1990. ( $r = 0.403$ ). Te godine prinos je bio od 2800 kg/ha do 4400 kg/ha.

Veći prinos nije bio rezultat dulje vegetativne faze, kao što ni tehnološka dospjelost nije bila rezultat kraće vegetativne faze. Prinos od 4400 kg/ha nije bio uzrokom loše kvalitete. Slabu negativnu korelaciju između prinosa i kvalitete moguće je izbjeći prilagođavanjem uzgojnih uvjeta.

*Ključne riječi:* flue-cured duhan, "Drava", korelacije, vegetativna faza, prinos, kvaliteta

## ABSTRACT

The period until flowering, customary information for any cultivar, is often equated with maturity. In the case of tobacco it means leaf maturity, leaf senescence in botanical terms.

Leaf maturity is the essence of flue-cured tobacco quality. There is an opinion that adequate maturity is incompatible with high yielding plants. The misconception is that yield and quality are alternative characteristics of Drava flue-cured variety tobacco production.

The data on 100 Drava variety samples collected at the Zagreb Tobacco Institute experimental field in Pitomača, in the period 1983-1992, were discussed to prove whether the statements are correct or not.

The vegetative phase was between 56 and 76 days. There was no positive correlation with yield ( $r = -0.314^{++}$ ), nor was there any negative correlation with quality ( $r = 0.319^{++}$ ). There was a slight negative correlation between yield and quality ( $r = -0.206^+$ ). However, it was not found in the 1990 season ( $r = 0.403$ ), when the yield was between 2800 kg/ha and 4400 kg/ha. The higher yield was not the result of the later flowering, just as the better quality was not the consequence of the earlier flowering. The yield of 4400 kg/ha did not cause lower quality. A controlled environment could help to avoid the slight negative correlation between yield and quality.

*Key words:* flue-cured tobacco variety Drava, correlation, days to flowering, yield, quality

## UVOD

U opisima duhanskih sorti uobičajeno je brojem dana od sadnje do cvatnje iskazati duljinu vegetativne faze. Često se na temelju tog podatka govori o ranozrelosti odnosno kasnozrelosti sorte. Vegetativna faza, međutim, značajno ovisi o uzgojnim uvjetima, pa je npr. sorta Podravina od sadnje do cvatnje u desetgodišnjem razdoblju, na dijelovima iste oranice, veličine 20 ha, trebala od 50 do 80 dana. Kraće vegetativno razdoblje nije rezultiralo boljom tehnološkom zrelošću, kao što ni odgođena cvatnja nije povećala prinos (Šmalcelj, 1993.).

Prinos i kvalitete su nerazdvojni kriteriji uspješnosti proizvodnje flue-cured duhana, stoga njihov odnos ima praktično značenje. Korelacija prinosa i kvalitete razlikovala se ovisno o genotipu (Matzinger i Wernsman, 1970., White i sur., 1979., Šmalcelj i Kozumplik, 1980., Pandeya i sur., 1983., Šmalcelj i Vasilj, 1987.). Matzinger i Wernsman su 1970. izračunali okolinsku i genetsku korelaciju

iz jednogodišnjih podataka, i upozorili da se ta tvrdnja odnosi samo na te populacije te da ju je potrebno provjeriti u različitim uzgojnim uvjetima.

Utvrđivanje odnosa prinosa i kvalitete sorte Drava ima naročito značenje, jer postoji mišljenje da ova sorta u bujnim nasadima kakvi omogućuju veliki prinos, može teško postići zadovoljavajuću kvalitetu. Ovakav stav potkrijepili su rezultati istraživanja optimalne ishrane (Čavlek i sur., 1988.). Većom gnojidbom postignut je veći prinos, lošije kvalitete, odnosno niže prosječne cijene.

Višegodišnji podaci o sorti Drava, prikupljeni na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači, iskorišteni su za provjeru odnosa prinosa i kvalitete.

## MATERIJAL I METODE

Sorta Drava jedan je od standarda u komparativnim pokusima na pokušalištu Duhanskog instituta Zagreb, u Pitomači. Za analizu duljine vegetativne faze, prinosa i kvalitete, te njihove korelacije uzeti su uzorci iz razdoblja 1983.-1992. godine, koji su imali prinos veći od 2000 kg/ha. Podaci su tretirani kao mjerenja u populaciji te sorte. Broj mjerenja po godinama bio je različit (tablica 1), a najčešće je određen brojem komparativnih pokusa. Duljina vegetativne faze izražena je brojem dana od sadnje do početka cvatnje. Kvaliteta je procijenjena kako je uobičajeno (Delač, 1978.) i izražena kao postotak vrijednosti prve klase.

Izračunati su koeficijenti linearne korelacije iz pojedinačnih vrijednosti,  $n = 100$ , iz prosječnih vrijednosti svake godine,  $n = 7$ , te za svaku godinu posebno.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Kao ni kod "Podravine" (Šmalcelj, 1993.) produljena vegetativna faza nije proizvela veći prinos. Korelacija između ova dva obilježja nije pozitivna (tablica 1). Odložena cvatnja može se smatrati posljedicom zaostajanja u razvoju, a ne posljedicom bujnosti vegetativne faze.

Korelacija broja dana do cvatnje i kvalitete ni jedne godine nije statistički pouzdana, a po predznaku je bila različita. Korelacija ova dva svojstva u razdoblju od 1983. do 1992. godine,  $n = 100$ , odnosno korelacija prosječnih godišnjih vrijednosti,  $n = 7$ , je pozitivna i statistički pouzdana. Kvaliteta je izražena prosječnom cijenom (HRD/kg), što predstavlja ponderiranu srednju vrijednost klase. Pri razvrstavanju u klase najutjecajniji kriterij je zrelost, budući da flue-cured duhan proizveden u Hrvatskoj ima velik udio nezrelog duhana (Buntić i Vuletić, 1990.), tehnološki nezrelog, odnosno doslovno zelenog što predstavlja lošu industrijsku sirovinu, te nema tržišnu vrijednost. Veća prosječna cijena stoga

je tek znak manjeg udjela nezrelog duhana. Pozitivna korelacija između kvalitete izražene na opisani način i duljine vegetativne faze ne odgovara uvriježenom mišljenju da je ranija cvatnja znak ranijeg tehnološkog dospjeća.

Tablica 1

Koeficijenti korelacije

Table 1

Correlation coefficients

| godina<br>year                   | broj uzoraka<br>samples | dana do cvatnje<br>days to flowering |                      | prinos<br>yield      |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------------------|
|                                  |                         | prinos<br>yield                      | kvaliteta<br>quality | kvaliteta<br>quality |
| 1983.                            | 7.                      | -0.408                               | -0.304               | -0.474               |
| 1985.                            | 12                      | -0.396                               | -0.053               | -0.089               |
| 1986.                            | 8                       | -0.600                               | -0.118               | -0.057               |
| 1988.                            | 8                       | -                                    | -                    | -0.230               |
| 1990.                            | 23                      | -0.049                               | -0.110               | 0.403                |
| 1991.                            | 15                      | -0.076                               | 0.262                | -0.005               |
| 1992.                            | 27                      | -0.142                               | 0.106                | -0.147               |
| 1983.-1992.                      | 100                     | -0.314 <sup>++</sup>                 | 0.319 <sup>++</sup>  | -0.206 <sup>+</sup>  |
| 1983. $\bar{x}$ -1992. $\bar{x}$ | 7                       | -0.766 <sup>+</sup>                  | 0.869 <sup>+</sup>   | -0.196               |

U promatranom razdoblju,  $n = 100$ , ustanovljena je slaba negativna korelacija između prinosa i kvalitete. Koeficijenti korelacije u pojedinim sezonama su, međutim, različiti po predznaku, ali nisu statistički pouzdani. U sezoni 1990. izračunati koeficijent korelacije je  $r = 0.403$ . Budući da nije statistički pouzdan ne može se govoriti o pozitivnoj korelaciji, no nije netočno konstatirati odsutnost negativne korelacije. Prinos promatrana 23 uzorka bio je između 2800 i 4500 kg/ha (tablica 2). Prinos od 2800 kg/ha je veći od najvećeg prinosa u 1983., u sezoni u kojoj je izračunat negativni koeficijent korelacije, slične vrijednosti ( $r = 0.474$ ), odnosno neznatno manji od najvećeg prinosa u 1991., u kojoj je također izračunat negativni koeficijent korelacije, zanemarive vrijednosti ( $r = -0.005$ ). Izostanak negativne korelacije ne može se stoga povezati s niskim prinosom uzoraka. Razmatranje varijabiliteta prinosa i kvalitete unutar godine (tablice 2, 3) i među godinama (tablica 4) nije pomoglo u definiranju uzroka razlici u predznaku koeficijenata korelacije.

Tablica 2

Rasponi koreliranih svojstava

Table 2

Ranges of the correlated properties

| godina<br>year | datum sadnje<br>planting date | datum cvatnje<br>flowering date | dana do<br>cvatnje<br>days to<br>flowering | prinos<br>yield<br>kg/ha | kvaliteta<br>quality<br>% vrijednosti<br>I klase<br>% first class value |
|----------------|-------------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|---|
| 1983.          | 12.05.                        | 15.07.-18.07.                   | 64-67                                      | 2040-2608                | 21-44   |
| 1985.          | 20.05.                        | 20.07.-24.07.                   | 61-65                                      | 2467-3715                | 22-35   |
| 1986.          | 20.05.                        | 22.07.-27.07.                   | 63-68                                      | 3018-4033                | 29-38   |
| 1988.          | 18.05.                        | 21.07                           | 64   | 3631-4813                | 29-42   |
| 1990.          | 14.05.                        | 17.07.-23.07.                   | 64-70                                      | 2789-4495                | 23-38   |
| 1991.          | 24.05.                        | 01.08.-09.08.                   | 68-76                                      | 2017-2864                | 35-47   |
| 1992.          | 14.05.                        | 10.07.-28.07.                   | 56-74                                      | 2170-3932                | 22-38   |

Tablica 3

Koeficijenti varijacije (%)

Table 3

Coefficients of variation (%)

| godina<br>year                   | dana do cvatnje<br>days to flowering | prinos<br>yield | kvaliteta<br>quality |
|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1983.                            | 2.22                                 | 8.69            | 22.84                |
| 1985.                            | 2.17                                 | 12.22           | 14.10                |
| 1986.                            | 2.45                                 | 9.18            | 8.89                 |
| 1988.                            | 0.00                                 | 12.15           | 14.06                |
| 1990.                            | 2.52                                 | 10.02           | 11.11                |
| 1991.                            | 5.44                                 | 9.92            | 10.17                |
| 1992.                            | 6.59                                 | 11.31           | 14.92                |
| 1983.-1992.                      | 6.38                                 | 17.60           | 18.67                |
| 1983. $\bar{x}$ -1992. $\bar{x}$ | 4.87                                 | 18.71           | 14.57                |

Spoznaja da prinos do 4400 kg/ha ne mora biti loše kvalitete ima izvanredno gospodarsko značenje. Praktičnu vrijednost dobiva i primjedba Matzingera i Wernsmana, 1970., da korelacija konstatirana u jednoj sezoni nema opće značenje, te da se razlike od godine do godine mogu očekivati. Tako razmišljajući čini se

Blažica Šmalcelj: Korelacija vegetativne faze, prinosa i kvalitete sorte flue-cured duhana Drava

korisnim razmotriti razlike u uzgojnim uvjetima 1983. i 1990. godine (tablice 5, 6). U sezoni 1990. u odnosu na 1983., nasad je bio oko 20% gušći, gnojen je sa 100 kg/ha manje NPK smjese što je sadržavala manje dušika, a vodeni talog je od svibnja do rujna bio veći za oko 100 mm.

Tablica 4

Prosječne vrijednosti

Table 4

Average values

| godina<br>year | dana do cvatnje<br>days to flowering | prinos<br>yield<br>kg/ha | kvaliteta<br>quality<br>% vrijednosti I klase<br>% first class value |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------|--|
| 1983.          | 66                                   | 2254                     | 33   |
| 1985.          | 62                                   | 3092                     | 27   |
| 1986.          | 65                                   | 3470                     | 34   |
| 1988.          | 64                                   | 3982                     | 35   |
| 1990.          | 67                                   | 3428                     | 32   |
| 1991.          | 72                                   | 2535                     | 42   |
| 1992.          | 64                                   | 3114                     | 29   |
| F              | +                                    | +                        | ++   |

Tablica 5

Gustoća nasada i gnojidba

Table 5

Plant density and fertilization

| godina<br>year | razmak sadnje<br>space<br>m <sup>2</sup> | biljaka/ha<br>plants/ha | gnojidba<br>fertilization |         |
|----------------|--|-------------------------|---------------------------|---------|
|                |  |                         | kg/ha                     | N:P:K   |
| 1983.          | 0.43 x 1.2                               | 19000                   | 350                       | 6:14:22 |
| 1985.          | 0.41 x 1.2                               | 20000                   | 350                       | 7:10:20 |
| 1986.          | 0.43 x 1.1                               | 21000                   | 350                       | 6:14:22 |
| 1988.          | 0.42 x 1.1                               | 21000                   | 350                       | 6:14:22 |
| 1990.          | 0.40 x 1.1                               | 23000                   | 250                       | 5:20:30 |
| 1991.          | 0.40 x 1.1                               | 23000                   | 250                       | 5:20:30 |
| 1992.          | 0.42 x 1.1                               | 21000                   | 250                       | 7:14:21 |

Značajnih je 20 mm više u lipnju, što je pogodovalo rastu biljke, te 40 mm više u kolovozu, što je pogodovalo tehnološkom dospijevanju, dok višku od 30 mm u rujnu ne treba davati naročito značenje (tablica 6). Manja količina dušika po biljci, kao i veći vodeni talog očito su pogodovali pozitivnom odnosu prinosa i kvalitete.

Tablica 6  
Table 6

Vodeni talog (mm)  
Precipitation (mm)

| godina<br>year | porijeklo<br>origin    | mjesec month |      |      |      |      | ukupno<br>total |
|----------------|------------------------|--------------|------|------|------|------|-----------------|
|                |                        | V            | VI   | VII  | VIII | IX   |                 |
| 1983.          | oborine – rainfall     | 51           | 58   | 52   | 29   | 70   | 260             |
| 1985.          | oborine – rainfall     | 76           | 72   | 22   | 62   | 26   | 259             |
| 1986.          | oborine – rainfall     | 30           | 94   | 42   | 51   | 21   | 237             |
| 1988.          | oborine – rainfall     | 19           | 27   | 32   | 115  | 93   | 286             |
|                | kišenje – spray irrig. | 1x13         | 2x13 | 1x13 | 2x13 | -    | 78              |
| 1990.          | oborine – rainfall     | 53           | 67   | 26   | 17   | 101  | 264             |
|                | kišenje – spray irrig. | -            | 1x13 | 2x13 | 4x13 | -    | 91              |
| 1991.          | oborine – rainfall     | 92           | 30   | 189  | 68   | 62   | 441             |
|                | kišenje – spray irrig. | -            | 2x13 | 1x13 | -    | -    | 39              |
| 1992.          | oborine – rainfall     | 53           | 73   | 62   | 42   | 25   | 255             |
|                | kišenje – spray irrig. | 2x13         | -    | 3x13 | 4x13 | 1x13 | 130             |

## ZAKLJUČAK

1. Vegetativna faza sorte Drava može se razlikovati i do 20 dana.
2. Produljena vegetativna faza ne jamči veći prinos.
3. Kraća vegetativna faza ne jamči ranije tehnološko dospijevanje listova.
4. Prinos do 4400 kg/ha ne mora biti uzrok negativne korelacije s kvalitetom.
5. Slaba negativna korelacija prinosa i kvalitete može se izbjeći prilagođavanjem uzgojnih uvjeta.

## LITERATURA

**Buntić, Z., N. Vuletić,** Usporedba nekih kvalitativnih svojstava virginije s područja Virovitice, s američkom virginijom, u periodu 1977-1990. Izvještaj o znanstvenom i stručnom radu u 1990. god., Duhanski institut Zagreb, 273-291, 1991.

- Čavlek, M., I. Turšić, M. Berdin**, Utjecaj primjenjene gnojidbe na neka svojstva virdžinijskih sorti duhana, I Agronomska svojstva, *Tütün/Tobacco*, vol. 38, No 7-8, 223-232, 1988.
- Delač, I.**, Prijedlog mjerila za kvalitativnu procjenu virdžinije flue-cured duhana podravsko-slavonske regije, Duhanski institut Zagreb, Zagreb, 1978.
- Matzinger, D.F., E.A. Wernsman**, Inheritance and Relationships among Plant Characters and Smoke Constituents in Flue-cured Tobacco, Proceedings of the V<sup>th</sup> International Tobacco Scientific Congress, Hamburg, 1970.
- Pandeya, R.S., V.A. Dirks, G. Poushinsky**, Quantitative genetic studies in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum*) I. Agronomic characters. *Can. J. Genet. Cytol.* 25:336-345, 1983.
- Šmalcelj, B., V. Kozumplik**, Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava F1 hibridnih sorata duhana tipa "flue-cured", *Agronomski glasnik* 3/80:309-315, 1980.
- Šmalcelj, B., Đ. Vasilj**, Korelacije morfoloških, gospodarskih i kemijskih svojstava duhana (*N. tabacum* L.), *Arhiv za polj. nauke* 48, 170/2:127-138, 1987.
- Šmalcelj, B.**, Duljina razdoblja do cvatnje flue-cured sorte duhana Podravina, *Agronomski glasnik*, 1-2/1993:3-7, 1993.
- White, F.H., R.S. Pandeya, V.A. Dirks**, Correlation studies among and between agronomic, chemical, phisycal and smoke characteristics in flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), *Can. J. Plant. Sci.* 59: 111-120, 1979.

**Adresa autora - Author's address:**

Primljeno: 20. 11. 1994.

Dr. Blažica Šmalcelj  
Duhanski institut  
Planinska 1, 10000 Zagreb