

Stanisław BERBEĆ, Janusz WIŚNIEWSKI

**Zmienność cech morfologicznych tytoniu pod wpływem obsady roślin na tle
zróżnicowanych warunków glebowych i nawozowych**

Изменчивость морфологических черт табака под влиянием размещения растений на фоне
дифференцированных почвенных и минеральных условий

Variation of Morphological Features of Tobacco Plants Resulted by Plant Population at Different Soil
and Fertilization Conditions

Ustalone genetycznie cechy morfologiczne roślin mogą ulegać znacznym zmianom pod wpływem czynników środowiska. Jak wykazały liczne badania (6, 10, 11) uprawa tytoniu w zmniejszonym zagęszczeniu (poprzez rozszerzenie międzyrzędzi) powoduje korzystne zmiany niektórych cech roślin, m. in. wysokości oraz liczby liści i ich wielkości. Wielu autorów uważa nadmierne zagęszczenie roślin za główny czynnik ograniczający prawidłowy wzrost blaszki liściowej, co w konsekwencji prowadzi do niekorzystnych zmian jakościowych oraz do wzrostu strat w czasie zbiorów (4, 8). Duże zwarcie tytoniu ujemnie wpływa na cechy fizyczne liści a przede wszystkim na ich treściwość (7, 9). Rzadsze sadzenie roślin na plantacji dodatnio wpływa na cechy zewnętrzne liści decydujące o ich wartości wykupowej, co zostało udokumentowane w pracach Klarnera (6) i Wojciechowskiego (12) oraz innych autorów (9).

CEL I METODYKA

Doświadczenie przeprowadzone w latach 1978–1980 miało na celu zbadanie wpływu rozstawy roślin i nawożenia na niektóre cechy morfologiczne tytoniu papierosowego ciemnego (Puławski 66) uprawianego na glebie płowej wytworzonej z lessów (RZD Felin k. Lublina) oraz na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych (Wytyczno, woj. chełmskie). W obydwu miejscowościach zastosowano dwa poziomy nawożenia mineralnego: podstawowy (N — 100 kg, P_2O_5 — 120 kg, K_2O — 160 kg/ha) i zwiększony o 50% (N — 150 kg, P_2O_5 — 180 kg, K_2O — 240 kg/ha). Analizowano wpływ rozstawy w rzędzie z zastosowaniem dwu rozstaw międzyrzędzi: 95 cm (rzędy pojedyncze) oraz 95–40–95 cm (pasowy układ rzędów). W obu przypadkach rozstawa roślin

w rzędach była następująca: 35, 40, 45, 50 cm. Obsada roślin (w tys. szt. na 1 ha) wynosiła odpowiednio: 30,1; 26,3; 23,4; 21,1 (rzędy pojedyncze) oraz 42,3; 37,0; 32,9; 29,6 (rzędy podwójne — pasowy układ).

Badania prowadzono wg schematu podwójnie rozszczeplonych jednostek eksperymentalnych. Wyniki dotyczące końcowej wysokości roślin, liczby liści, kąta osadzenia liści środkowych, odległości między liśćmi, grubości nasady liści i powierzchni blaszki liściowej obliczono statystycznie, określając istotność różnic testem T Tukeya. Wyniki przedstawiono w postaci średnich z 3 lat.

WARUNKI METEOROLOGICZNE I GLEBOWE

Pod względem warunków pogodowych okres badań był dość zróżnicowany. W sezonie wegetacyjnym roku 1978 średnia temperatura powietrza, w obu miejscowościach, była niższa od wartości wieloletnich. W Wytucznie w porównaniu z Felinem mniej było opadów, natomiast stwierdzono większe usłonecznienie. Podobne zróżnicowanie wymienionych elementów pogody wystąpiło w roku 1979, w którym jednak w obu miejscowościach korzystniejsze były warunki termiczne. Najmniej sprzyjający układ pogody wystąpił w roku 1980, kiedy w Felinie i w Wytucznie po posadzeniu rozsady odnotowano przygruntowe przymrozki zaś usłonecznienie w sezonie wegetacyjnym było najmniejsze w całym trzyletnim okresie badań (Felin 741 godz., Wytuczno 710 godz.).

Gleba lessowa w RZD Felin charakteryzuje się dużą ilością frakcji pylastej, dzięki czemu dobrze magazynuje wodę. Ma odczyn lekko kwaśny, wysoką zawartość fosforu oraz średnią potasu i magnezu. Zaliczana jest do kompleksu pszennego dobrego. Gleba piaszczysta gospodarstwa w Wytucznie jest przewiewna i przepuszczalna. Charakteryzuje się kwaśnym odczynem, dobrą zawartością fosforu oraz niską potasu i magnezu. Niekorzystną jej właściwością jest słaba zdolność magazynowania wody. Zaliczana jest do kompleksu żytniego słabego.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zastosowana w doświadczeniu obsada roślin nie modyfikowała końcowej wysokości tytoniu. Na zmienność tej cechy miały natomiast wpływ warunki glebowe oraz nawożenie mineralne na glebie piaszczystej (tab. 1). Niezależnie od innych czynników doświadczenia, na żyzniejszej glebie w Felinie rośliny były istotnie wyższe. Podobny wpływ miały warunki glebowe i nawożenie na liczebność liści. W tym przypadku zastosowanie 95 cm szerokości międzyrzędzi w układzie pasowym przyczyniło się jednak do niewielkiego zmniejszenia liczby liści (0,4 szt.). Wpływ rozstawy roślin w rzędzie był niewielki i istotny jedynie na glebie piaszczystej (tab. 2).

Wyniki te pokrywają się z obserwacjami innych autorów (5, 9) stwierdzającymi większy wpływ dodatkowego nawożenia mineralnego na masę wegetatywną tytoniu w gorszych warunkach glebowych.

Rozmieszczenie liści na łodydze ma wpływ na dostęp światła, jest także istotne w przypadku mechanizacji zbiorów. W omawianym doświadczeniu odległość pomiędzy środkowymi liśćmi wynosiła średnio 6,4 cm (tab. 3). Nie stwierdzono istotnego wpływu elementów meteorologicznych na zmienność tej cechy, wystąpiły natomiast różnice w rozmieszczeniu liści w zależności od warunków glebowych. Średnia odległość między liśćmi środkowymi w Felinie

Tab. 1. Końcowa wysokość tytoniu w zależności od rozstawu roślin i nawożenia (cm)

The final tobacco height depending on the plant spacing and the fertilization (cm)

Miejscowość	Szerokość między-rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta-wowe	zwięk-szone	
Felin	137,2	136,0	137,0	136,3	136,7	136,5	135,8	137,4	136,6
Wytyczno	127,3	127,2	127,4	127,5	127,4	126,8	123,3	131,2	127,2
Średnie	132,2	131,6	132,2	131,9	132,0	131,6	129,5	134,3	131,9

NIR ($p = 0,05$); pomiędzy: nawożeniem – 1,4; miejscowościami – 2,2; we współdziałaniu nawożenie $\times$ miejscowość – 4,0.

Tab. 2. Liczba liści z 1 rośliny tytoniu w zależności od rozstawu roślin i nawożenia

The number of leaves from 1 tobacco plant depending on the plant spacing and the fertilization

Miejscowość	Szerokość między-rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta-wowe	zwięk-szone	
Felin	18,9	18,5	18,9	18,7	18,6	18,5	18,5	18,9	18,7
Wytyczno	20,6	20,2	20,0	20,2	20,7	20,6	19,9	20,8	20,4
Średnie	19,7	19,3	19,5	19,4	19,7	19,5	19,2	19,8	19,5

NIR ($p = 0,05$); pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 0,3; nawożeniem – 0,3; miejscowościami – 0,2; we współdziałaniu nawożenie $\times$ miejscowość – 0,5; odległość roślin w rzędzie $\times$ miejscowość – 0,6.

Tab. 3. Odległość między środkowymi liśćmi tytoniu w zależności od rozstawu roślin i nawożenia (cm)

The distance between the middle leaves of tobacco depending on the plant spacing and the fertilization (cm)

Miejscowość	Szerokość między-rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta-wowe	zwięk-szone	
Felin	6,5	6,9	6,5	6,6	6,7	7,0	6,5	6,9	6,7
Wytyczno	6,0	6,1	6,0	5,9	6,1	6,2	5,8	6,2	6,0
Średnie	6,2	6,5	6,2	6,2	6,4	6,6	6,2	6,6	6,4

NIR ($p = 0,05$) pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 0,1; nawożeniem – 0,1; miejscowościami – 0,1.

była większa o 0,7 cm niż w Wytycznie. Dodatkowe nawożenie na obu typach gleb wpływało na zwiększenie odległości pomiędzy liśćmi (średnio, niezależnie od miejscowości) o 0,4 cm. Zastosowanie pasowego układu rzędów, niezależnie od innych czynników, przyczyniło się do korzystnego rzadszego osadzenia liści na łodydze.

Innym wskaźnikiem określającym rozmieszczenie liści jest kąt pomiędzy pędem a liściem. Na żyzniejszej glebie lessowej nawożonej podstawową dawką

Tab. 4. Kąt osadzenia środkowych liści tytoniu na pędzie w zależności od rozstawy roślin i nawożenia (w stopniach)

The angle of the placing of middle leaves of tobacco depending on the plant spacing and the fertilization (in degrees)

Miejscowość	Szerokość między-rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta-wowe	zwięk-szone	
Felin	43,7	41,5	41,2	42,5	43,1	43,7	41,3	43,9	42,6
Wytyczno	46,2	44,8	45,3	45,0	46,4	45,4	45,3	45,7	45,5
Średnie	45,0	43,2	43,3	43,8	44,7	44,6	43,3	44,8	44,1

NIR ($p = 0,05$) pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 0,6; odległościami roślin w rzędzie – 1,0; nawożeniem – 0,9; miejscowościami – 0,5; we wsoółdziałaniu odległość roślin w rzędzie $\times$ miejscowość – 1,7; nawożenie $\times$ miejscowość – 1,0.

Tab. 5. Grubość nasady środkowych liści tytoniu w zależności od rozstawy roślin i nawożenia (mm)
The thickness of the base of middle leaves of tobacco depending on the plant spacing and the fertilization (mm)

Miejscowość	Szerokość między-rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta-wowe	zwięk-szone	
Felin	9,3	8,7	8,5	8,8	9,0	9,7	8,8	9,2	9,0
Wytyczno	8,4	7,4	7,7	7,6	8,1	8,2	7,4	8,4	7,9
Średnie	8,8	8,1	8,1	8,2	8,6	8,9	8,1	8,8	8,5

NIR ($p = 0,05$) pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 0,2; odległościami roślin w rzędzie – 0,3; nawożeniem – 0,2; miejscowościami – 0,2.

NPK kąt odchylenia liści środkowych był mniejszy w porównaniu z tytoniem nawożonym dawką zwiększoną, natomiast na glebie piaszczystej wpływ nawożenia na tę cechę był nieistotny (tab. 4). Niezależnie od innych czynników doświadczenia, liście roślin na glebie lessowej osadzone były pod mniejszym kątem ($42,6^\circ$ wobec $45,5^\circ$ na piaszczystej). W szerokich międzyrzędziach liście tworzyły nieco większy kąt z łodygą (w Felinie o $2,2^\circ$, w Wytycznie o $1,4^\circ$). Inaczej kształtowała się omawiana cecha w zależności od odległości roślin w rzędzie. Na glebie lessowej wzrost zagęszczenia powodował bardziej skupiony pokrój rośliny, zaś na glebie piaszczystej, gdzie liście były mniejsze, rozstawa w rzędzie nie miała istotnego wpływu na kąt osadzenia liści.

Na glebie lessowej grubość nasady liści środkowych wahała się od 8,5 do 9,7 mm, szerokość zaś od 13,2 do 14,0 mm. Na glebie piaszczystej wartości te każdego roku były mniejsze (grubość 7,4–8,4 mm, szerokość 12,3–13,6 mm). Pod wpływem zwiększonego nawożenia notowano wzrost grubości i szerokości nasady liści, zwłaszcza na uboższej glebie w Wytycznie (tab. 5 i 6). Podobny wpływ (choć mniej wyraźny) miało zwiększenie rozstawy pomiędzy roślinami.

Wielkość liści jest ważną cechą decydującą o plonach oraz w pewnym stopniu

Tab. 6. Szerokość nasady środkowych liści tytoniu w zależności od rozstawy roślin i nawożenia (mm)
The width of the base of middle leaves of tobacco depending on the plant spacing and the fertilization (mm)

Miejscowość	Szerokość między- rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta- wowe	zwięk- szone	
Felin	14,0	13,0	13,2	13,5	13,3	14,0	13,2	13,8	13,5
Wytyczno	13,5	12,3	13,1	12,6	13,1	12,8	12,3	13,6	12,9
Średnie	13,8	12,7	13,2	13,1	13,2	13,4	12,7	13,7	13,2

NIR ($p = 0,05$) pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 0,3; nawożeniem – 0,4; miejscowościami – 0,3; we współdziałaniu: odległość roślin w rzędzie $\times$ miejscowość – 0,7.

Tab. 7. Powierzchnia środkowych liści tytoniu w zależności od rozstawy roślin i nawożenia (cm²)
The surface of middle leaves of tobacco depending on the plant spacing and the fertilization (cm²)

Miejscowość	Szerokość między- rzędzi (cm)		Odległość roślin w rzędzie (cm)				Nawożenie		Średnie
	95	95-40-95	35	40	45	50	podsta- wowe	zwięk- szone	
Felin	1146	1067	1093	1088	1104	1142	1093	1120	1107
Wytyczno	936	771	798	859	861	898	815	893	854
Średnie	1041	919	945	974	983	1020	954	1006	980

NIR ($p = 0,05$) pomiędzy: szerokościami międzyrzędzi – 22; odległościami roślin w rzędzie – 39; nawożeniem – 46; miejscowościami – 27.

także o ich jakości. Średnio w całym cyklu badań środkowe liście tytoniu na glebie lessowej charakteryzowały się większą o 23% powierzchnią blaszki (tab. 7). W obydwu miejscowościach zwiększone nawożenie prowadziło do wzrostu powierzchni liści środkowych (średnio o 52 cm²). Zastosowanie pasowego układu rzędów na glebie lessowej spowodowało zmniejszenie blaszki liściowej, średnio o 79 cm², zaś na glebie piaszczystej o 165 cm². Zgodnie z oczekiwaniami, w obydwu miejscowościach powierzchnia liści wzrastała w miarę zwiększania się odległości pomiędzy roślinami w rzędzie.

Pomiędzy wielkością środkowych liści tytoniu, a niektórymi cechami morfologicznymi tytoniu stwierdzono szereg związków typu korelacyjnego. Powierzchnia blaszki liściowej wykazywała dodatnią korelację z wysokością roślin ($r = +0,599$), odległością między liśćmi ($r = +0,469$), grubością i szerokością nasady liści (odpowiednio: $r = +0,329$, $r = +0,461$). Cechą ujemnie korelującą była liczba liści na roślinie ($r = -0,265$).

Pokrój tytoniu jest jednym z elementów warunkujących wprowadzenie nowej technologii uprawy. A w i e r k o w (1) podaje, że do mechanicznego zbioru najbardziej korzystne jest ustawienie liści względem łodygi pod kątem zbliżonym do 90°. Burk i Chaplin (2) zwracają uwagę na wzrost uszkodzeń liści podczas

zbiorów wskutek ich gęstego rozmieszczenia na łądydze. Według Berbecia (3) jedynie sporadycznie stosowana technologia jednorazowego zbioru liści wraz z łądygami wymaga osadzenia liści pod kątem ostrym.

WNIOSKI

Na podstawie trzyletnich badań nad wpływem rozstawy sadzenia na cechy morfologiczne roślin tytoniu nasuwają się następujące wnioski:

1. Mniejsze zagęszczenie roślin podczas wegetacji polowej, jak też obfitsze nawożenie ma dodatni wpływ na ulistnienie roślin przejawiające się wzrostem liczby liści oraz zwiększeniem powierzchni blaszki liściowej.

2. W wyniku zastosowania pasowego układu rzędów obserwuje się zmniejszenie grubości nasady liści oraz rzadsze rozmieszczenie liści na łądydze, co jest korzystne z punktu widzenia mechanicznego zbioru liści.

3. Tytoń pochodzący z pasowego układu rzędów charakteryzuje się mniejszą powierzchnią blaszki liściowej oraz nieco mniejszym kątem osadzenia liści na pędzie.

4. Zmiany w sposobie rozmieszczenia liści na łądydze notowano także pod wpływem warunków glebowych oraz nawożenia. Na glebie zasobniejszej, jak również pod wpływem zwiększonego nawożenia (niezależnie od warunków glebowych) rośliny były istotnie wyższe, co powodowało rzadsze rozmieszczenie liści i wzrost ich powierzchni.

5. Powierzchnia liści wykazuje dodatnią korelację z wysokością roślin, odległością między liśćmi, grubością i szerokością nasady liści, zaś ujemną z liczbą liści na roślinie.

PIŚMIENICTWO

1. Awierkow W. Z.: O morfologii rastenij tabaka, nieobchodimoj dla sozdanija uborocznoj maszyny. Tabak 4, 1966.
2. Burk L. G., Chaplin J. F.: Variations in *Nicotiana tabacum* for certain characteristics useful in mechanization. Oxford Tab. Res. Sta. 1967.
3. Berbec J.: Niektóre zagadnienia w hodowli odmian tytoniu, przystosowanych do zmechanizowanej technologii produkcji surowca. Materiały konferencji naukowej nt. roli odmian w procesie intensyfikacji produkcji tytoniu. Słupia Wielka 1979.
4. Cifudow M.: Gastota na rozsazdane na tjtutjuna Virzinija. Błg. Tjtutjun. 4, 1970.
5. Elliot J. M.: The effect topping height and plant spacing on yield, grade and some physical characteristics of bright tobacco. Tobacco US. T. 170, 21, 1970.
6. Klarner S.: Wpływ gęstości sadzenia na rozwój roślin i plon liści odmiany tytoniu Mocny Skroniowski. Roczn. Nauk Roln. 81-A-4, 1960.
7. Mc Kee C. G.: Nitrogen rate and plant population studies with Maryland tobacco. To. Sci. 22, 1978.

8. Puzzilli M.: Plant density, spacing distances and nitrogen fertilization for Nostrano del Brenta tobacco. Ann. Inst. Sperim. Tobacco. 7, 1980.
9. Roman T., Mazur M., Dudek M.: Wpływ gęstości sadzenia tytoni papierosowych jasnych i ciemnych na plon i jakość surowca. Biul. CLPT, 3-4, 1977.
10. Tabin S., Skalski J.: Wpływ niektórych zabiegów agrotechnicznych na plonowanie i jakość tytoniu. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XXV, Lublin 1970.
11. Wiśniewski J.: Plony i jakość tytoniu papierosowego ciemnego uprawianego w szerokiej rozstawie rzędów w układzie tradycyjnym i pasowym. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E, vol. XXXV/XXXVI, Lublin 1980/1981.
12. Wojciechowski J.: Wpływ szerokości sadzenia i nawożenia azotem na ilość i jakość plonu Virginii Skroniowskiej. Roczn. Nauk Roln. 86-A-2, 1962.

РЕЗЮМЕ

В ходе полевого опыта с табаком сигаретным при различных полевых условиях (лессовая и песчано-глинистая почвы), с применением двух уровней минерального удобрения, анализировалось влияние широких междурядий и расстановки растений в ряду на морфологические признаки растений.

В результате исследований, проводимых в течение 3-х лет, установлено, что небольшая степень сгущения растений и повышенное внесение удобрений положительно сказываются на количестве и величине листьев. Применение полособразного расположения рядов приводило к образованию более тонких оснований листьев. Изменения в размещении листьев обнаружены также как следствием определенных почвенных условий и минерального удобрения.

Площадь листьев находилась в положительной корреляции с высотой растения, расстоянием между листьями, толщиной и шириной основания листьев, а в отрицательной — с количеством листьев на растении.

SUMMARY

The field experiment with dark cigarette tobacco in differentiated soil conditions (loess and sandy-loamy soils) at two levels of mineral fertilization, analyzed the influence of broad interrows and plant spacing in the rows on the morphological properties of the plants.

After three years' studies it was stated that a smaller concentration of plants and more abundant fertilization had a positive effect on the number and size of the leaves. The use of belt structure of rows caused a sparser distribution of leaves on the stem and lesser thickness of the base of the leaf. Changes in the way of leaf distribution were also observed under the influence of soil conditions and fertilization.

The leaf surface showed a positive correlation with the plant height, distance between the leaves, thickness and width of the leaf base, and a negative correlation with the number of leaves on one plant.