

ZYGMUNT JEZEWSKI

## Wpływ nawożenia mineralnego na plon wikliny

Влияние минерального удобрения на урожай ивы

Effect of mineral fertilization on the yield of the basket-willow

**P**lantacje wikliny, zakładane w większości wypadków na glebach o niskiej bonitacji, bądź zgoła na nieużytkach, nie zasilane nawozami sztucznymi, wykazują przeważnie już w szóstym, siódmym roku gwałtowny spadek plonów, sięgający do 50—60% maksymalnej wydajności, uzyskiwanej najczęściej w trzecim roku po założeniu plantacji.

Z tego względu racjonalne nawożenie wysuwa się na czoło zagadnień związanych z uprawą wikliny.

Literatura naukowa i fachowa omawiająca nawożenie wikliny jest bardzo skąpa, a szczególnie mało jest publikacji zawierających konkretne wyniki metodycznych badań naukowych<sup>1</sup>.

Jedynie stosunkowo licznie wykonane były analizy na zawartość składników pokarmowych w prętach wikliny. Wyniki tych analiz wykonanych za granicą, przeliczone na liczbę kilogramów w 10 tonach świeżej masy prętów z hektara, przytaczają: Gruner (3), Lesourd (10), Morozow (12), Prawdin (15), Staniszkis (16), Steinberg (17).

Wyniki te przedstawiają się następująco.

N — 40 — 42	średnio 41 kg
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> — 8,5 — 18	„ 14 „
K <sub>2</sub> O — 13 — 25	„ 20 „
CaO — 14,5 — 45	„ 29 „

Wyniki analiz wykonanych w kraju podane są w pracach Ostrowskiej (14) i Jeżewskiego (6). Wskazują one, że w 10 tonach świeżych prętów znajdowało się:

N — 28 i 23 kg,  
P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 11 i 10 kg

<sup>1</sup> Artykuł niniejszy ma niejednolity układ. Autor omawia w nim szczegółowo wyniki własnych, jeszcze niepublikowanych doświadczeń z nawożeniem wikliny, a jednocześnie daje przegląd dotychczasowych wyników europejskich badań, nadając artykułowi charakter monografii. Na podstawie zebranej dokumentacji proponuje dokonanie zmian w dotychczasowych zalecanych dawkach nawozowych przy nawożeniu plantacji wiklinowych.

$K_2O$  — 20 i 18 kg,

$CaO$  — 50 i 30 kg.

Zastanawiająca jest znacznie mniejsza zawartość azotu w prętach pochodzących z krajowych plantacji przy zbliżonych wielkościach pozostałych składników. W każdym razie stwierdzić można, że wiklina pobiera z gleby poza wapnem najwięcej azotu, potem potasu, a najmniej fosforu.

Zakładając, że współczynnik wykorzystania składników pokarmowych z gleby jest u wikliny podobny jak u roślin uprawnych, można teoretycznie obliczyć potrzebne dawki nawozowe dla zwrócenia glebie pobranych składników:

2,0 — 2,5 q nawozu azotowego ok. 20<sup>0</sup>/<sub>o</sub>,

2,5 q nawozu fosforowego ok. 18<sup>0</sup>/<sub>o</sub>,

1,0 q nawozu potasowego ok. 40<sup>0</sup>/<sub>o</sub>.

Takie też mniej więcej dawki nawozów zalecane były do stosowania w instrukcji kontraktacyjnej Ministerstwa Rolnictwa i w podręcznikach uprawy wikliny z tym, że nawozu potasowego zalecano stosować 2 q/ha. Powyższe zalecenia nie uwzględniały zróżnicowania gleb.

Poniżej podane są najważniejsze prace opublikowane od 1913 r. zawierające wyniki doświadczeń wazonowych i polowych z nawożeniem wikliny.

**Doświadczenia wazonowe** — Hutchinson (4) badał rozwój wikliny w wazonach z przemytym piaskiem z dodatkiem nawozów. Stwierdził, że składniki pokarmowe nie mogą pobudzić wzrostu roślin pod nieobecność azotu. Brak potasu nie odbił się na plonach, brak wapna i magnezu bardzo nieznacznie wpłynął na plon, a brak fosforu obniżył plon nieco silniej.

Trzy doświadczenia przeprowadzone przez Katedrę Chemii Rolnej SGGW w Skiernewicach w latach 1954—1957 w wazonach z glebą mineralną i przemytym piaskiem wykazały najsilniejszą reakcję wikliny (amerykanki) na azot we wszystkich doświadczeniach. Reakcja na potas i fosfor była mniej lub więcej wyraźna zależnie od doświadczenia (prace niepublikowane).

Ulbricht (20) przeprowadził doświadczenia wazonowe badając wpływ nawożenia na budowę anatomiczną pędów, ale nie podał danych odnośnie uzyskanych plonów.

**Doświadczenia polowe.** Wyniki najstarszych doświadczeń nawozowych z wikliną przeprowadzonych w warunkach polowych i na plantacjach produkcyjnych przytacza Wagner (21). Były one przeprowadzone w latach 1907—1909 na murszach koło Nowego Tomyśla. Z zestawienia wyników z 6 doświadczeń wynika, że w stosunku do pełnego nawożenia brak azotu obniża plon średnio o 25, brak potasu o 21, brak fosforu o 16, a brak wszystkich składników o 39<sup>0</sup>/<sub>o</sub>.

Freyenhagen (2) wykazuje w doświadczeniu z wikliną Ulbrichta, wysadzoną na porębie po 120-letnim drzewostanie bukowym (na glinie piaszczystej o pH 3,9) bardzo silny wpływ wapna, który przy dawce 30 q  $CaO/ha$  wpływa na 3-krotne zwiększenie plonu. Jednak taka sama dawka zastosowana po 4 latach (przy pH 4,4) już nie podniosła plonu.

Steikhardt (18) na podstawie 3-letnich doświadczeń z trzema odmianami wikliny na glebie gliniastej wykazuje reakcję wikliny na nawożenie azotowe, przy czym udział rdzenia w przekroju prętów zwiększa się istotnie dopiero przy dawce 80 kg azotu na hektar. To samo dotyczy własności technicznej prętów, tj. odporności na „kolankowanie”.

Kannenberg (7) wykazał, że w niektórych przypadkach na torfach nizinnych, na glebach przytorfowych i piaskach nawożenie nawozami miedziowymi (3 kg na ha) podnosi plon wikliny prawie trzykrotnie.

Jeżewski (5, 1) podał wyniki następujących doświadczeń:

a) przeprowadzone doświadczenie przez Zakład Chemii Rolnej SGGW w Skierniewicach na lekkiej glebie gliniastej na kwaterach jednostronnie nawożonych od 30 lat i corocznie obsiewanych wykazało istotny wpływ azotu zarówno na plon prętów, jak i na ciężar systemu korzeniowego; nie wykazało natomiast wpływu potasu ani też fosforu, nawet na kwaterach praktycznie wyczerpanych z tych składników w okresie wielu lat;

b) doświadczenia przeprowadzone na plantacji Poredy (Białostockie Przedsiębiorstwo „Las”) na torfie o grubości 50 cm na piasku luźnym wykazało bardzo silną reakcję wikliny wyłącznie na potas;

c) doświadczenie założone przez Instytut Torfowy w Korbońcu koło Mławy na głębokim torfie wykazało, że zrzesy wikliny na poletkach nawożonych potasem silnie się ukorzeniły i tylko w niewielkim stopniu zostały wysadzone przez mróz w okresie pierwszej zimy, podczas gdy pozostałe zostały silnie wysadzone nad powierzchnię i uschły.

Tompa (19) przeprowadzał doświadczenia na ciężkiej glinie. Wykazały one dodatnią reakcję wikliny na azot, przy czym przy dawce 30 kg azotu na hektar nie zwiększyła się gałęzistość prętów. Pełne nawożenie wpłynęło na poprawienie własności technicznych prętów wiklinowych. Przeprowadził on również analizę ściółki z opadłych liści na plantacjach wikliny odmiany amerykańska. Próbkę pobrano jesienią. Okazało się, że średnia masa 6 ton z jednego hektara ściółki zawiera około 48 kg N, 9 kg  $P_2O_5$  i 15 kg  $K_2O$ .

Morgener (11) podaje, że wiklina zasadzona na hałdach odkrywkowych węgla brunatnego w NRD po pełnym nawożeniu 3 q soli potasowej, 2,4 q siarczanu amonu, 2,8 q superfosfatu i 24 q wapna dała potrójny plon w stosunku do powierzchni kontrolnych. Składniki dawane pojedynczo nie działały dodatnio.

Nejedly (13) wykazał w doświadczeniu przeprowadzonym w Czechach wpływ wapna, szczególnie we współdziałaniu z innymi składnikami oraz azotu na plon wikliny.

Prawdina (15) badał na glebie gliniasto-piaszczystej wpływ nawozów organicznych i nieorganicznych na plon wikliny. Osiągnął on największą zwyżkę plonu przy dawce na 1 ha 30 q obornika i 150 q torfu. Nawożenie superfosfatem (6 q/ha) i sylwitem (6 q/ha) również wyraźnie podniosło plony.

Krahe (8) przytacza wyniki stosowania pełnego nawożenia: nawozu potasowego (10 q/ha), fosforowego (4 q/ha) i azotowego (3 q/ha), które podniosło plon w stosunku do powierzchni kontrolnych o 100%.

Kwinichidze i Dzieciołowski (9) podają wyniki doświadczeń założonych przez PTG na plantacjach wikliny przedsiębiorstw LPN „Las”. Na czarnej ziemi (ciężka mada) w Walichnowach i na murszu w Młodniku najwyższe plony uzyskano na wszystkich kombinacjach zawierających azot, na murszu w Czarnej Strudze najsilniejszą reakcję przyniósł potas, przy czym największe plony dawało pełne nawożenie. Wapnowanie gleb murszowych na ogół podniosło plony.

**Własne doświadczenia polowe.** Z inicjatywy i pod kierunkiem autora przeprowadzono wiele doświadczeń nawozowych z wikliną, których wyniki nie były dotychczas opublikowane.

Trzydzieści doświadczeń ścisłych (powtórzeniowych), założonych w różnych punktach kraju w latach 1953—1957 o powierzchni poletek 36 m<sup>2</sup>, nie wykazało zróżnicowania plonu przy różnych kombinacjach pełnego nawożenia. Stwierdzono tylko różnice pomiędzy plonami poletek kontrolnych, a pozostałymi, w różny sposób nawożonymi wszystkimi składnikami (NPK) i to najczęściej dopiero w trzecim roku wegetacji roślin. To zacieranie się różnic związane było prawdopodobnie ze zbyt małą szerokością pa-

sów granicznych między poletkami, głębokim uкорzeniem się wikliny i przemieszczaniem się składników danych w nawozach w głębszych warstwach gleby.

Wyraźne reakcje wikliny na nawożenie zaobserwowano dopiero w doświadczeniach przeprowadzonych na poletkach kilkusetmetrowych lub 30-metrowych, ale oddalonych od siebie o kilka metrów (oddzielonych wieloma rzędami granicznymi).

A. W Doświadczalnym Zakładzie Wikliny w Bogdańcu („Las” Białystok wykonawca E. Tyran) w 1959 r. założono 6 ścisłych doświadczeń nawozowych łąkowych, na 6 plantacjach produkcyjnych zasadzonych w 1954 r., które od założenia corocznie otrzymywały: 2,5 q nawozów azotowych (45 kg N), 2,5 q superfosfatu (45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) i 2 q soli potasowej (80 kg K<sub>2</sub>O) na 1 ha.

Zastosowano 2 obiekty w 6 powtórzeniach: obiekt A — N<sub>2,5</sub>, P<sub>2,5</sub>, K<sub>2</sub>, obiekt B — kontrolny. Wysiano 1,5 q siarczanu amonu (w kwietniu), 1,0 q saletry wapniowej (w czerwcu) oraz 2,5 q superfosfatu 18% (w kwietniu) i 2,0 q soli potasowej 40% (w kwietniu) na 1 ha.

W 1960 r. zastosowano analogiczne nawożenie jak w 1959 r. W 1961 r. każde poletko zostało podzielone na pół, tak że powstały 4 obiekty, które otrzymały następujące nawożenie:

na A<sub>1</sub> — ta sama dawka co w poprzednich latach — N<sub>2,5</sub>, P<sub>2,5</sub>, K<sub>2</sub>,

na A<sub>2</sub> — dawka podwójna — N<sub>5</sub>, P<sub>5</sub>, K<sub>4</sub>, na powierzchni nawożonej pojedynczą dawką w poprzednich dwóch latach,

na B<sub>1</sub> — nie nawożone (trzeci rok),

na B<sub>2</sub> — dawka podwójna — N<sub>5</sub>, P<sub>5</sub>, K<sub>4</sub> na powierzchni nie nawożonej w poprzednich 2 latach.

Przy pozyskiwaniu pręty sortowano na 4 klasy długości i 3 klasy jakości, ważono i wyniki obliczano w procentach. Podano je w tabeli 1.

#### Wnioski

1. Jednoroczna przerwa w nawożeniu stosowanym przez 5 lat nie obniżyła istotnie plonów (zaznaczyła się tylko tendencja zniżkowa).

2. Dwuletnia przerwa w nawożeniu obniżyła plony średnio w 6 doświadczeniach o 25% w stosunku do plonu z powierzchni nawożonej w 1960 r.

3. Trzyletnia przerwa istotnie obniżyła plony średnio o 25% w stosunku do plonu z powierzchni nawożonej pojedynczą dawką w 1961 r.

4. Obniżenie plonu w trzecim roku jest większe na glebie wytworzonej z piasku gliniastego (doświadczenia: IV i VI) niż na glebie wytworzonej z gliny zwałowej (pozostałe doświadczenia) i wynosi odpowiednio 34% i 21%.

5. Podwójna dawka nawozów (N<sub>5</sub>, P<sub>5</sub>, K<sub>4</sub>) zastosowana w trzecim roku dała w stosunku do pojedynczej dawki (N<sub>2,5</sub>, P<sub>2,5</sub>, K<sub>2</sub>) średnią wyżkę plonu z 6 doświadczeń 25% (2,2 t/ha), przy czym wyżka plonu na glebie piaszczystej wyniosła 32%, na gliniastej 23%. Maksymalna wyżka plonu wyniosła 3,7 t/ha.

6. Podwójna dawka nawozowa zastosowana na powierzchniach nawożonych corocznie dawką pojedynczą dała taki sam plon, jak podwójna dawka zastosowana na powierzchniach przez 2 lata nienawożonych.

7. Procent wagowy prętów krótkich (60—120 cm) jest wyraźnie niższy na poletkach nawożonych pojedynczą dawką niż nienawożonych w 1960 r. średnio o 33%, a w 1961 r. o 40%. Podwójna dawka w stosunku do pojedynczej zmniejszyła procent krótkich prętów średnio o 37%.

8. Procent wagowy prętów I klasy jakości (bez rozgałęzień) na poletkach nawożonych corocznie pojedynczą dawką (A<sub>1</sub>) nie różni się istotnie w żadnym roku od poletek nienawożonych (B<sub>1</sub>). Na poletkach nawożonych podwójną dawką (A) procent prętów I klasy był nieznacznie niższy od nienawożonych (B<sub>1</sub>) o około 10%.

Wyniki doświadczeń nawozowych w Bogdańcu w latach 1959—1961

Nr doświadczenia	Gleba	Poziom wody gruntowej cm	Pow. polećka m <sup>2</sup>	Odmiana	Objekt	Rok 1959			Rok 1960			Rok 1961			
						Plan w t ha	% wag. pret. 60—120 cm	% wag. I kl. jakości	Plan w t ha	% wag. pret. 60—120 cm	% wag. I kl. jakości	Objekt	Plan w t ha	% wag. pret. 60—120 cm	% wag. I kl. jakości
I	brunatna, wytworzona z gliny zwałowej	50—190	525	Ulbricha	A	7,7	16	83	9,1	17	58	A1	6,7	15	50
					B	7,0	17	81	6,4	28	56	A2	7,8	14	44
												B1	4,5	26	43
												B2	7,3	17	42
II	"	60—200	480	"	A	6,9	25	87	8,0	26	58	A1	5,1	21	41
					B	6,5	29	83	6,6	39	62	A2	6,1	22	40
												B1	4,1	34	43
												B2	6,3	23	34
III	"	70—200	600	"	A	9,8	17	89	11,0	24	66	A1	7,0	24	64
					B	9,7	15	90	8,8	27	71	A2	9,0	13	53
												B1	7,1	24	60
												B2	8,2	20	61
IV	bielica wytworzona z piasku gliniastego na ile	115—230	600	Amerykanka	A	12,5	12	91	13,3	21	84	A1	9,9	46	94
					B	10,1	22	93	9,6	46	83	A2	11,7	30	86
												B1	6,2	72	96
												B2	12,5	26	90
V	brunatna wytworzona z gliny zwałowej	70—160	350	"	A	13,1	10	84	13,7	19	79	A1	11,8	28	84
					B	13,1	12	88	11,4	24	88	A2	15,4	15	73
												B1	8,8	63	91
												B2	15,9	16	78
VI	czarna ziemia wytworzona z piasku gliniastego	70—160	700	"	A	13,3	16	92	12,9	26	90	A1	11,2	46	89
					B	12,5	23	89	11,3	33	92	A2	16,2	19	81
												B1	7,8	73	88
												B2	17,8	12	87

U w a g a: D-oznacza przedział ufnosci. Tam, gdzie D nie podano — różnice plonów są nieistotne.

W latach 1962 i 1963 w doświadczeniach nr I, II i IV zastosowano następujące nawożenie na poletkach:

A<sub>1</sub> — N<sub>2,5</sub> P<sub>2,5</sub> K<sub>2</sub> — 1,5 q siarczanu amonu, 1,0 q saletry wapniowej, 2,5 q superfosfatu, 2,0 q soli potasowej 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,

A<sub>2</sub> — N<sub>4</sub> K<sub>1</sub> — 2,0 q siarczanu amonu, 2,0 q saletry wapniowej i 1,0 q soli potasowej,

B<sub>1</sub> — N<sub>4</sub> — 2,0 q siarczanu amonu, 2,0 q saletry wapniowej,

B<sub>2</sub> — N<sub>4</sub> P<sub>1</sub> K<sub>1</sub> — 2,0 q siarczanu amonu, 2,0 q saletry wapniowej, 1,0 q superfosfatu, 1,0 q soli potasowej.

Tabela 2

Wyniki z trzech doświadczeń przeprowadzonych w Bogdańcu w latach 1962—1963

Obiekt	Plon w 1962 r. w t/ha			Plon w 1963 r. w t/ha			Średni plon z 3 doświadczeń za 2 lata
	doświadczenia						
	I	II	IV	I	II	IV	
B <sub>2</sub> — N <sub>4</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	9,2	7,8	11,6	10,3	7,6	11,7	9,7
A <sub>2</sub> — N <sub>4</sub> K <sub>1</sub>	8,8	7,2	11,1	10,2	7,1	11,7	9,4
B <sub>1</sub> — N <sub>4</sub>	7,7	6,3	10,5	8,8	7,2	9,6	8,4
A <sub>1</sub> — N <sub>2,5</sub> P <sub>2,5</sub> K <sub>2</sub>	7,8	5,5	9,2	9,5	6,8	8,4	7,9

D=0,44

### Wnioski

1. Na glebach wytworzonych z gliny zwałowej lub piasku gliniastego dawka N<sub>4</sub> P<sub>1</sub> K<sub>1</sub> dała najwyższe plony. Średnia z 3 doświadczeń z 2 lat wykazuje wyższą plon 22,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (1,8 t/ha) w stosunku do tradycyjnie stosowanej dawki N<sub>2,5</sub> P<sub>2,5</sub> K<sub>2</sub>, która daje najniższe plony.

2. Poza wpływem azotu występuje również wpływ potasu w obecności wysokiej dawki azotu, przy czym różnica między N<sub>4</sub> K<sub>1</sub>, a N<sub>4</sub> wynosi średnio 11,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> (1,0 t/ha).

Podwyższenie dawki potasu z 1 ha 2 q przy jednoczesnej obniżce dawki azotu z 4 do 2,5 q powoduje w rezultacie obniżenie plonu, czyli reakcja na azot jest znacznie silniejsza jak na potas.

3. Widać tendencję do reakcji na fosfor: N<sub>4</sub> P<sub>1</sub> K<sub>1</sub> — N<sub>4</sub> K<sub>1</sub> = 0,3 t/ha, ale różnica jest nieudowodniona.

B. W Gospodarstwie Czarna Struga („Las“ Warszawa — wykonawca J. Lis) na 18 kwaterach plantacji produkcyjnej, dotychczas nienawożonych, zastosowano w 1962 r. nawożenie, pozostawiając jednocześnie pasy kontrolne (5 rzędów szerokie) przez całą długość każdej kwatery. Przy sprzęcie wycinano środkowy rząd z pasa nienawożonego oraz 2 rzędy po obu stronach (od odległości 3 rzędów) od pasa. Porównano średnią plonu z tych dwóch rzędów z plonem rzędu nienawożonego.

Wiosną 1963 r., na innych kwaterach niż w 1962 r., przy nawożeniu nieco zmienionym, pozostawiono również pasy nienawożone. Przy sprzęcie plonu postępowano analogicznie jak w roku ubiegłym z tym, że liczono również żywe pnie i określono przeciętną długość pędów. Wyniki podano w tabeli 4.

Na kwaterach nawożonych już w 1962 r., po nawożeniu 1963 r. różnica plonu w stosunku do pasa kontrolnego wyniosła: 45, 100 i 135<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

### Wniosek

Obserwuje się silną reakcję na pełne nawożenie (z przewagą azotu) szczególnie na murszu i na plantacjach starszych.

C. W Gospodarstwie Gębiczyn („Las“ Poznań, wykonawca J. Kamiński), w roku 1962 na 11 doświadczeniach porównawczych łąkowych, w których połowę

## Wyniki doświadczeń obserwacyjnych przeprowadzonych w Czarnej Strudze w 1962 r.

Gleba	Liczba kwater	Pow. kwater ha	Rok założenia plantacji	Dawka nawozów	Średnia różnica plonu w stosunku do nienawożonej %
piasek luźny żelaz.	6	4,0	1961	N <sub>2,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	19
piasek słabogliniasty	7	15,3	1956	N <sub>2,5</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	24
mursz na piasku	5	11,5	1958	N <sub>2</sub> P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	53

Tabela 4

## Wyniki doświadczeń obserwacyjnych przeprowadzonych w Czarnej Strudze w 1963 r.

Gleba	Liczba kwater	Powierzchnia łączna kwater	Rok założenia plantacji	Dawka nawozów	Rzędy nawożone			Rzędy nienawożone			Średnie różnice plonu w stos. do pow. nienawoż. %
					Liczba żywych pni	Średni plon w kg	Przeciętna długość pędów w cm	Liczba żywych pni	Średni plon w kg	Przeciętna długość pędów	
piasek luźny żelazisty	3	11,5	1961	N <sub>3</sub> K <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	269	26,8	137	246	13,6	107	97
piasek słabogliniasty	4	11,0	1956/57	N <sub>3</sub> K <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	581	81,7	138	536	55,7	127	47
" "	3	3,3	1959/60	N <sub>3</sub> K <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	344	27,1	120	383	23,0	113	17
mursz na piasku	2	2,7	1958	N <sub>2</sub> K <sub>4</sub> P <sub>1</sub>	527	124,0	150	524	64,5	125	92

każdej 1 hektarowej kwatery nawożono, stwierdzono, że na glebie z piasku słabogliniastego nawożenie azotowe w ilości 62 kg/ha czystego składnika podniosło plon średnio o 40% (2,7 t/ha), a na glebie murszowej dawka 18 kg/ha podniosła plon średnio o 25% (1,0 t/ha), a dawka 62 kg/ha — o 33% 2,3 t/ha. Inne składniki mineralne nie wpływały na plon.

D. W Gospodarstwie Szczeczy Wielkie („Las” Olsztyn — wykonawca W. Pater) założono w 1963 r. 6 doświadczeń ścisłych metodą „łacińskiego kwadratu” dając 6 obiektów w 6 powtórzeniach. Powierzchnia poletek 29,16 m<sup>2</sup> i 31,36 m<sup>2</sup>. Gleba torf miąższości 25—40 cm o zawartości przyswajalnych składników: 3—4 mg/100 g K<sub>2</sub>O, 0,2—0,5 mg/100 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,5—2,3% N na piasku luźnym o zawartości: 0,0—0,4 mg/100 g K<sub>2</sub>O, 0,0—1,1 mg/100 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,02% N.

Doświadczenia podzielono na dwie partie po 3 i każda partia otrzymała nieco zróżnicowane obiekty.

Doświadczenie I założono na plantacji odmiany Mulattin sadzonej w 1962 r.

Doświadczenie II założono na plantacji odmiany Kottencheider w 1962 r.

## Wyniki sześciu doświadczeń przeprowadzonych w Szczechach Wielkich w 1963 r.

Obiekt	Dośw. I	Dośw. II	Dośw. III	Średnia	Obiekt	Dośw. IV	Dośw. V	Dośw. VI	Średnia
$N_0 P_1 K_3$	14,7	14,2	11,6	13,5	$N_0 P_1 K_3$	9,7	9,9	10,6	10,0
$N_1 P_1 K_3$	15,9	14,1	15,3	15,1	$N_{2,5} P_0 K_2$	10,0	10,6	10,9	10,5
$N_{2,5} P_1 K_1$	16,3	14,9	14,2	15,1	$N_{2,5} P_{2,5} K_2$	9,9	10,4	11,6	10,6
$N_3 P_1 K_1$	17,0	15,3	16,8	16,5	$N_1 P_0 K_4$	11,2	12,3	12,3	11,9
$N_4 P_{2,5} K_1$	17,1	16,0	16,2	16,4	$N_3 P_1 K_3$	11,4	12,3	13,0	12,2
$N_4 P_1 K_4$	17,4	17,0	15,6	16,7	$N_3 P_1 K_4$	11,1	13,3	13,4	12,6

Doświadczenie III założono na plantacji odmiany Konopianka Królewska w 1959 r.  
 Doświadczenie IV założono na plantacji odmiany Konopianka Królewska w 1959 r.  
 Doświadczenie V założono na plantacji odmiany Konopianka Królewska w 1960 r.  
 Doświadczenie VI założono na plantacji odmiany Konopianka Królewska w 1960 r.

Otrzymane plony w tonach na 1 ha przytoczono w tab. 5.

## Wniosek

Na bardzo ubogiej glebie plantacji w Szczechach, przy podstawowej dawce potasu koniecznej na torfach (3—4 q/ha) — konieczna jest również wysoka dawka azotu, najmniej 3, a lepiej 4 q/ha. Podnoszenie dawki fosforu ponad 1 q/ha jest zbędne.

Wyraźną reakcję wikliny na nawożenie mineralne widać przy studiowaniu „książek plantacyjnych”, w których gospodarstwa wiklinowe przedsiębiorstw „Las” prowadzą zapisy gospodarcze. Wskazują na to następujące przykłady.

W Gospodarstwie Oldrzychowice („Las” Opole) oddział plantacji zasadzonej w 1952 r. nawożony był corocznie dawką  $N_{1,5} K_1 P_{1,5}$ . W 1957 r. wydajność była 12,2 t/ha. W 1958 r. oddział ten nie otrzymał nawozów i plon spadł do 8,2 t/ha, a w 1959 r. już tylko 6,4 t/ha. W 1960 r. dano dawkę  $N_2 K_{1,5} P_{1,5}$  i plon od razu podniósł się do 10,0 t/ha. W 1961 r. nie dano nawozów i plon spadł do 6,7 t/ha.

W Gospodarstwie Młodnik („Las” Opole) oddział obsadzony był w 1954 r. W 1957 r. gdy przerwano nawożenie plon spadł z 15,9 t/ha na 9,4 t/ha, a w następnym roku bez nawozów plon wyniósł tylko 5,7 t/ha.

Dawka 0,5 q/ha saletrzaku (łącznie z 1 q superfosfatu i 1 q soli potasowej) podniosła plon do 7,2 t/ha. Ta sama dawka w 1960 r. utrzymała plon na wysokości 7,3 t/ha, a w 1961 r., gdy zastosowano tylko nawożenie fosforowe (2 q/ha) plon spadł do 4,5 t/ha.

## Dyskusja

Analizując wyniki wszystkich przytoczonych powyżej doświadczeń krajowych i zagranicznych z nawożeniem wikliny nasuwają się następujące wnioski.

1. Wpływ fosforu uwidocznił się jedynie w doświadczeniach wazonowych przeprowadzonych na przemytym piasku, przeprowadzonych przez Hutchinsona (4) i SGGW (1), a jeśli chodzi o doświadczenia polowe, to tylko w bezpowtórzeniowych niemieckich doświadczeniach na murszu opublikowanych przez Wagnera (21) i radzieckich Prawdina (15) na glebie piaszczysto-gliniastej. Żadne z krajowych doświadczeń polowych nie wykazało reakcji wikliny na nawożenie fosforowe.

Wszystko wskazuje na to, że niewielką ilość fosforu potrzebną do rozwoju wiklina potrafi pobrać z gleby swym rozwiniętym systemem korzeniowym, na co najlepiej wskazuje doświadczenie polowe ze Skierniewic (1).



2. Wpływ potasu, wyraźnie występuje na torfach (w Poredach, Korbońcu (1) i Szczechach Wielkich o czym wspomiano już na str. 39 i 44) oraz na niektórych murszach (21) i w Czarnej Strudze (9). Przy tym 1 q 40% soli potasowej może dać wyższą plon w granicach 3—4 t/ha.

3. We wszystkich pozostałych doświadczeniach założonych na glebach mineralnych występuje bardzo wyraźna reakcja wikliny na azot, którego wiklina najwięcej potrzebuje (poza wapnem) na budowę pędów i korzeni. Przy dawkach w granicach 1—4 q nawozu azotowego, na glebach gliniastych i murszowych każdy kwintal nawozu azotowego (średnio 18 kg N) podnosił plony o około 0,7—1,1 t/ha, natomiast na glebach wytworzonych z piasku luźnego słabogliniastego 1 q nawozu azotowego dawał wyższą plon 1,4—1,8 t/ha.

4. Pełne nawożenie z udziałem do 3 q/ha nawozu azotowego (około 54 kg N) na 1 ha może tylko do 10 procent zwiększyć gałęzistość pędów w stosunku do pędów nienawożonych (przy tym jest to strata pozorna, gdyż bezwzględna ilość pędów nierozgałęzionych wzrasta wraz ze wzrostem plonu uzyskanym dzięki nawożeniu) natomiast nie odbija się to na zwiększeniu udziału rdzenia, a własności techniczne pretów też praktycznie nie pogarszają się.

5. Najwyższe plony daje pełne nawożenie przy udziale wapna — CaNPK.

### Wnioski końcowe

Wydaje się, że na podstawie wyników dotychczasowych (stosunkowo bardzo niewielkich) doświadczeń krajowych z nawożeniem wikliny zgodnych z wynikami zagranicznymi można już obecnie zreformować dotychczas zalecane dawki nawozowe dla wikliny:  $N_2 P_{2,5} K_2$  — w kierunku:

a) podwyższenia dawek nawozów azotowych na glebach mineralnych do 3 q/ha (około 54 kg N/ha) z jednoczesnym obniżeniem nawożenia potasowego do 1 q/ha soli potasowej 40% i fosforowego do 1 q/ha superfosfatu 18% ( $N_3 P_1 K_1$ ),

b) podniesienia dawek nawozów potasowych na torfach do 4 q/ha (160 kg/ha  $K_2O$ ) z jednoczesnym obniżeniem nawożenia azotowego do 1 q/ha (około 18 kg N na ha) i fosforowego do 1 q/ha ( $N_1 P_1 K_4$ ),

c) podniesienia dawek zarówno azotu (do 3 q/ha) jak potasu (do 4 q/ha) na glebach reagujących zarówno na azot jak i potas — jak niektóre torfy, mursze czy czarne ziemie (z jednoczesnym obniżeniem nawożenia fosforowego do 1 q/ha —  $N_3 P_1 K_4$ ). Należy przy tym stosować wapnowanie plantacji co 4 lata dawką 15—30 q/ha wapna palonego 85% CaO (zależnie od odczynu gleby).

### LITERATURA

1. Frankowski K., Jeżewski Z., Chodorowski P. — Wiklina, uprawa i przerób. PWRiL. Warszawa. 1961.
2. Freyenhagen H. — Der Einfluss der Kalkdüngung. „Die Holzzucht“, nr 1. 1955.
3. Gruner A. — Der Korbweidenbau. Berlin. 1947.
4. Hutchinson H. — Manurial requirements of the basket-willow. „The annual report of the research station Long Ashton, Bristol. s. 109—119. 1924.
5. Jeżewski Z., Chodorowski P. — Uprawa wikliny. PWRiL. Warszawa 1956.
6. Jeżewski Z. — Dynamika pobierania składników mineralnych przez pędy wikliny w ciągu okresu wegetacyjnego. „Acta agrobotanica“ Vol, 9, nr 2. 1960.
7. Kannenberg H. — Korbweiden leiden unter Kupfermangel. „Die Holzzucht“. t. 13, nr 2, s. 10—11. 1959.

8. Krahe I. A. — Lehrbuch der rationellen Korbweidenkultur. Limburg. 1913.
9. Kwinichidze M., Dzieciołowski W. — Badania nad nawożeniem wierzb koszykarskich: *Salix americana* i *S. viminalis*. Roczniki Gleboznawcze, Tom XIII, z. 2, 1963.
10. Lesourd F. — La culture l'osier. Paris 1943.
11. Morgeneyer M. — Zur Verwendungsmöglichkeit von Pappeln und Flechtweiden bei der Rekultivierung Niederlausitzer Braunkohlenkippen. „Forst und Jagd“, nr 8, 1961.
12. Morozow I. R. Iwy SSSR, ich ispolzowanie i primienienije w zaszcitnom lesorazwiedienii M. L. Goslesbumizdat. Moskwa—Leningrad. 1950.
13. Nejedly J. — Prakticke vrbarstvi. Praha. 1950.
14. Ostrowska A. — Pobieranie składników pokarmowych przez wiklinę w zależności od nawożenia. „Roczniki Nauk Rolniczych“. T. 74-A-3. 1957.
15. Prawdin Ł. F. — Iwa, jejo kultura i ispolzowanie. Moskwa. 1952.
16. Staniszkis W. — Rozdział VIII — Wierzba — w Podręczniku Gospodarstwa Wiejskiego. Warszawa. 1927.
17. Steinberg J. — Beitrag zur Kultur der Korbweide. „Landwirtschaftliche Jahrbücher“. T. 68, s. 57—74. Berlin 1929.
18. Steikhardt H. Untersuchungen über Sortenwahl, Stickstoffdüngung, Pflanzgutgröße und Pflanzverband im Korbweidenbau. „Kuhn-Archiv“ 72. s. 376—429, 1958.
19. Tompa K. — Az amerikai fuz unitrãgyazasa. „Az Erdeszettudományj Kozlemenyek“, nr 2, s. 121—135. 1962.
20. Ulbricht H. — Die technische Prüfung von Weidenruten nach Sorte und Düngung. „Feserforschung“. T. 12, s. 142—153. 1936.
21. Wagner H. — Korbweidenbau. Berlin. 1928.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 20 lutego 1964 r.

### Краткое содержание

Анализ результатов исследований, по вопросу внесения удобрений под иву, опубликованных в 1913—1962 гг. в стране и за границей, а также и результаты исследований настоящей работы показали следующее:

1. Ива заметно реагирует на азотные удобрения во всех исследуемых почвах, за исключением большинства торфяных почв. При внесении 1 ц. азотных удобрений (около 18 кг. N) повышается урожай на глинястых почвах приблизительно на 1,1 тонны/га; такие же результаты были получены и на торфяно-минеральных почвах. На рыхлых песках и суглинках урожайность повышается приблизительно на 1,6 тонны/га.

2. Реакция на калий выступает очень выразительно на торфяных, а также на некоторых торфяно-минеральных и черноземных почвах, причем, 1 ц калийной соли (40 кг  $K_2O$ ) повышает урожай до 1,5 тонны/га на торфяно-минеральных почвах и на 3,5 тонны/га на торфяных почвах.

3. Реакция на фосфорные удобрения выступает только в очень редких случаях.

4. Удобрение NPK — очень эффективно с прибавлением Са. Полное удобрение NPK с домешкой 3 ц/га азотного удобрения (около 54 кг N) увеличивает ветвистость побегов максимум до 10% по отношению к побегам, которые вырастали без удобрений, (причем, потеря та является только кажущейся, так как масса побегов неразветвленных несоизмеримо возрастает вместе с увеличением

общей массы урожая, полученного благодаря удобрению), не влияет на увеличение сердцевины в ветвях ивы и не ухудшает их технического качества.

### Результаты исследований.

До настоящего времени рекомендовалась следующая дозировка удобрений: 36 кг N, 45 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80 кг K<sub>2</sub>O — без различия грунтов.

На основании проведенных до настоящего времени исследований можно скорректировать дозировку удобрений для ивы следующим образом:

1. Для минеральных почв: 54 кг N, 18 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 кг K<sub>2</sub>O;
2. Для торфяных почв: 18 кг N, 18 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 кг K<sub>2</sub>O;
3. Для почв, которые реагируют как на азот, так на калийные соли: 54 кг N, 18 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 кг K<sub>2</sub>O.

### Summary

This paper summarizes the investigations relating to fertilization of the basket willow, which were published in years 1913—1962 in Poland and other countries and present some new experimental data.

On the base of these experiments following conclusions, were reached:

1) The nitrogenous fertilizers increased the yield of basket willow on the all investigated soils, with exception of most peats. The average effect of 1 q of nitrogenous fertilizers (on the average 18 kg N) was 1,1 ton/ha on clay and muck soils, and 1,6 ton/ha on light sandy soils and loams.

2) Potassic fertilizers increased the yield of willow on peats and some muck and muddy soils. The average effect of 1 q of potash salt (40 kg K<sub>2</sub>O) was about 1,5 ton/ha on muck soils, and about 3,5 ton/ha on peat soils.

3) Phosphorus fertilizers increased the yield only in few cases.

4) The response to NPK was higher when soils were limed. The use of NPK fertilizers, when nitrogenous fertilizers not exceed 3 q/ha, increased the number of branched shoots not more than 1" per cent (but the absolute amount of unbranched shoot increased due to higher yield), and did not changed the largeness of the heart in the cross section of the shoot, as well as technical properties of the shoots.

Final conclusions:

It seems that on the base of the described experiments it is necessary to change previous fertilizer recommendation for the willow: 36 kg N, 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 80 kg K<sub>2</sub>O (without distinguishing of the soils) into: 54 kg N, 18 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 kg K<sub>2</sub>O — on mineral soils; 18 kg N, 18 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 kg K<sub>2</sub>O — on peats; 54 kg N, 18 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 160 kg K<sub>2</sub>O — on soils responded to nitrogen and potassium.