

MIKOŁAJ KWINICHIDZE, WOJCIECH DZIĘCIOŁOWSKI

BADANIA NAD NAWOŻENIEM WIERZB KOSZYKARSKICH
SALIX AMERICANA I SALIX VIMINALIS REGALIS

Oddział Poznańsko-Bydgoski PTG

Nawożenie wikliny jest na ogół mało opracowane. Nie znamy dotychczas jej potrzeb nawozowych ani dynamiki pobierania pokarmów. Istniejące w literaturze krajowej na ten temat prace są nieliczne i nie wyczerpują zagadnienia.

Brak jest również bliższych danych, jak nawozić wiklinę na poszczególnych siedliskach. Wyniki badań w tej dziedzinie są rozbieżne i fragmentaryczne, rzadko podają dokładną charakterystykę warunków siedliskowo-glebowych [1, 2, 3, 7, 8]. Należy nadmienić, że wierzby koszykarskie uprawia się na rozmaitych glebach, często mało produktywnych. Dlatego trzeba prowadzić doświadczenia w różnych warunkach siedliskowo-glebowych, aby uzyskać wskazówki dla racjonalnego nawożenia, dostosowanego do naszych warunków gospodarczych. W tym celu w ramach badań Oddziału Poznańskiego PTG na zlecenie Zjednoczenia Leśnej Produkcji Nierzecznej w Warszawie założono w latach 1958—1961 doświadczenia, które miały na celu:

— zbadanie reakcji dwóch gatunków wikliny *Salix americana* — amerykańki i *Salix viminalis regalis* — konopianki na nawożenie mineralne NPK i Ca na glebach o możliwie ściśle zdefiniowanych właściwościach i w określonych warunkach klimatycznych;

— bliższe wyjaśnienie wpływu odczynu i zawartości łatwo rozpuszczalnych P_2O_5 i K_2O w glebach na efekty nawożenia wymienionymi składnikami.

Badania gleboznawcze i nawożeniowe przeprowadzili autorzy. Opracowanie hodowlane stanowi treść odrębnej pracy [9].

W celu scharakteryzowania gleb pól doświadczalnych przeprowadzono zdjęcia kartograficzno-gleboznawcze metodą siatkową w skali 1:250, a także badania laboratoryjne. Doświadczenia prowadzono w trzech punk-

tach, a mianowicie: w Czarnej Strudze, pow. Wołomin, w Walichnowach Wielkich na Żuławach i w Młodniku, pow. Opole.

Badania te nie zostały przeprowadzone przez cały planowany wieloletni okres, pozwalają jednak już na podstawie uzyskanych wyników wprowadzić pewne wnioski.

Schemat doświadczenia w obu seriach z amerykańką i konopianką był wszędzie następujący: O, NP, NK, PK i NPK w kwadracie łacińskim.

We wszystkich latach stosowano takie samo nawożenie. Dawki poszczególnych składników w przeliczeniu na 1 ha wyniosły:

- 40 kg N w postaci saletraku (25%),
- 60 kg P_2O_5 w postaci tomasyny (18%),
- 80 kg K_2O w postaci soli potasowej (40%).

W czasie trwania doświadczenia na glebach kwaśnych (w Czarnej Strudze i Młodniku) wprowadzono serię z wapnowaniem. Wapno zastosowano wiosną 1960 r. w ilości 18 q/ha wapna nawozowego w Czarnej Strudze i 12,5 q/ha w Młodniku. Dawkę wapna nawozowego obliczono na podstawie kwasowości hydrolitycznej.

Każdej wiosny oznaczano zawartość P_2O_5 i K_2O rozpuszczalnych w mleczanie wapnia. Oznaczanie przeprowadzano przed wysiewem nawozów w średnich próbkach z poziomów próchnicznych poszczególnych poletek.

DOŚWIADCZENIA W CZARNEJ STRUDZE

Pole doświadczałne położone jest w pradolinie rzeczki Strugi i jest wyniesione nad poziom morza około 78 m. Od strony zachodniej przylega do wzniesień charakteru wydmowego, a ze strony wschodniej graniczy z terenami podmokłymi, pokrytymi lasem liściastym.

Plantacja w Czarnej Strudze położona jest w regionie klimatu Wielkich Dolin (Romer 1949). Przytoczone w tabl. 1 dane charakteryzują warunki klimatyczne panujące na badanym obszarze¹.

Glebę pola doświadczałnego należy zaliczyć do typu bagiennego, podtypu murszowego. Gleba ta wytworzyła się z niskich płytkich zamulonych torfów, ukształtowanych na piasku aluwialnym. Jej skład mechaniczny oznaczony metodą Bouyoucosa w modyfikacji Casagrande i Prószyńskiego przedstawia tabl. 2. Powierzchnia pola jest na ogół równa, a przeciętny profil glebowy przedstawia się następująco: poziom próchniczny A_1 — murszasty, miąższość 20—35 cm, o zabarwieniu czarnobrunatnym bądź ciemnoszarym w stanie świeżym. Poziom ten zawiera od 4,7 do 8,5% substancji organicznych, w tym 2—4% substancji nie zhumifikowanej.

¹ Dane klimatyczne PIHM.

T a b l i c a 1

Średnie miesięczne temperatury i średnie opady w regionie Wielkich Dolin
Mean monthly temperatures and mean precipitation in the Wielkie Doliny region

Rok Year	Średnia temperatura °C Mean temperature			Amplituda temp. °C Temper. amplit.	Średnie opady mm Mean precipitation	
	stycznia January	lipca July	roczna annual		roczne annual	miesiąca months V-VI
Średnia wieloletnia Many-years mean	- 3,6	18,9	7,6	22,5	540	190
1958	- 2,8	19,1	7,8	21,9	438	137
1959	- 0,9	21,4	8,4	22,3	451	220
1960	- 3,1	17,1	7,9	20,2	502	194
1961	- 3,1	16,7	8,5	19,8	472	184

Pod względem składu mechanicznego jest to piasek słabogliniasty równoziarnisty. Poziom A_1 jest wyraźnie odcięty od zalegającego niżej piasku luźnego o zabarwieniu szarobiałym, miąższości około 30 cm, wykazującego słabe oglejenie. Od głębokości 35—50 cm występują cienkie warstewki żelaziste. Wraz z głębokością wzmagają się stopień oglejenia.

Woda gruntowa we wrześniu występuje tu na głębokości 80—100 cm, a wiosną podchodzi pod powierzchnię.

T a b l i c a 2

Skład mechaniczny gleby murszowej w Czarnej Strudze
Mechanical composition of marsh soils at Czarna Struga

Głębokość Depth cm	Woda higroskopowa Hygrosoc. water %	Średnica frakcji - Per cent particle diameter - mm					
		< 0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,02	0,02- 0,05	0,01- 0,1	0,1-1
0-20	1,54	2,4	1,5	3,1	6,1	13,8	73,5
30-40	0,28	1,4	0,2	0,7	2,0	9,6	86,1
60-70	0,19	0,8	0,2	0,8	0,8	7,3	90,1

pH poziomu próchnicznego, oznaczone w zawiesinie wodnej, waha się w granicach 5,00—5,75, kwasowość wymienna w granicach 4,45—5,50. W miarę wzrostu głębokości odczyn zbliża się do obojętnego.

Zawartość substancji organicznej w glebie podana jest w tabelicy 3. Jak widać, poziom A_1 zawiera jej średnio 5,90%, a stosunek C : N wynosi 13 : 1, co wykazuje na znaczny stopień zhumifikowania.

T a b l i c a 3

Skład chemiczny substancji organicznej gleby w Czarnej Strudze*
Chemical composition of organic soil matter at Czarna Struga

Głębokość Depth cm	pH		Straty na żarzeniu Calcination losses	Substan. organ. Organic matter	Kwasy humiczne Humic acids	Bituminy Bitumins	Zawar- tość C og- Total C	Zawar- tość N og- Total N	C : N
	H ₂ O	KCl							
	%								
0-20	5,42	5,08	7,56	5,90	2,93	0,467	3,43	0,260	13 : 1
30-40	6,39	6,16	n	0,32	0,15	n	0,19	0,025	8 : 1
50-70	6,65	6,42	n	0,24	0,04	n	0,14	0,015	9 : 1

* Substancję organiczną oznaczono metodą Altana, bituminy - ekstrakcją benzenowo-alkoholową 1:1, azot ogółem metodą Kjeldahla

Organic matter determined with Altan's method, bitumins by benzene-alcohol 1:1 extraction, total nitrogen with Kjeldahl method

T a b l i c a 4

Zawartość składników glebowych rozpuszczalnych w 20% HCl*
Percentual content of soil constituents soluble in 20% HCl
(%)

Głębokość Depth cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	Na ₂ O
0-20	0,026	0,738	0,353	0,379	0,030	0,289	0,088	0,018
30-40	0,090	0,541	0,239	0,288	0,016	0,130	0,160	0,015
50-70	0,089	0,445	0,109	0,323	0,019	0,225	0,241	0,013

* Wyciąg 20% HCl przygotowano metodą Gedrojca

Zawartość składników gleby rozpuszczalnych w 20% HCl podano w tabl. 4.

Ilość SiO₂ waha się w granicach 0,026—0,090%. Zawartość R₂O₃ jest najwyższa w poziomie próchnicznym i zmniejsza się w miarę wzrostu głębokości. We wszystkich poziomach stwierdzono większą zawartość Fe₂O₃ niż Al₂O₃. Nawiększą zawartość fosforu i wapnia wykazał poziom na głębokości 30—40 cm. Poniżej tego poziomu zawartość wapnia zwiększała się i nieco wzrastała ilość fosforu.

Potas jest w znacznym stopniu wylugowany. Najmniej zawierał go poziom próchniczny i wraz z głębokością zawartość potasu wzrastała.

Sodu jest nieco więcej w poziomach górnych.

Zawartość fosforu i potasu oznaczona metodą Egnera wynosiła w poziomie próchnicznym przeciętnie 2,6 mg na 100 g gleby, w poziomach głębszych 3,0—4,2 mg P₂O₅ na 100 g gleby (tabl. 6). Analogicznie ozna-

czona ilość rozpuszczalnego potasu wynosiła przeciętnie 3 mg K_2O na 100 g gleby, a w głębszych warstwach 1,6—2,2 mg.

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych i danych analitycznych należy stwierdzić, że gleba pola doświadczalnego ma mało przyswajalnego potasu i fosforu i jest wylugowana z zasad. Wpłynęło to na kompleks sorpcyjny, jak i na odczyn górnych poziomów. Jak widać z tabl. 5, poletka serii z amerykanką miały wyraźnie większą kwasowość niż seria z konopianką. Stwierdzono również niejednakowe oddziaływanie gatunków wikliny na odczyn gleb w okresie czteroletnim.

T a b l i c a 5

Przeciętne wartości pH gleby na poszczególnych kombinacjach nawozowych
Mean soil pH-values in particular fertilizer treatments

Rok Year	0		NP		NK		PK		NPK	
	pH									
	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl
Salix americana: Poletka nie wapnowane - Unlimed plots										
1958	4,8	4,4	4,8	4,5	4,8	4,4	4,8	4,4	5,0	4,7
1959	5,7	4,6	5,9	5,0	5,8	4,9	5,8	4,8	6,0	5,0
1960	6,0	5,1	5,9	5,3	5,7	5,1	5,8	5,1	5,8	5,2
1961	6,1	5,2	6,1	5,2	6,1	4,9	6,1	5,3	6,1	5,2
Poletka wapnowane - Limed plots										
1961	6,7	6,6	6,9	6,8	6,7	6,4	7,0	7,0	6,8	6,5
Salix viminalis regalis: Poletka nie wapnowane - Unlimed plots										
1958	5,7	5,4	5,7	5,4	5,7	5,4	5,7	5,4	5,6	5,3
1959	5,5	4,4	5,5	4,2	5,7	4,5	5,2	4,3	5,4	4,4
1960	5,1	4,6	5,0	4,6	5,1	4,6	5,2	4,7	5,2	4,8
1961	5,4	4,4	5,5	4,5	5,5	4,4	5,7	4,6	5,6	4,8
Poletka wapnowane - Limed plots										
1961	6,2	5,2	6,5	5,9	6,3	5,6	6,5	6,1	6,3	5,8

Na kombinacjach nawozowych z amerykanką kwasowość się zmniejszyła, natomiast poletka serii z konopianką stopniowo się zakwaszały. Wyraźnie obniżyła się również kwasowość wymienna, która we wszystkich kombinacjach serii z konopianką była niższa niż na poletkach serii z amerykanką.

W serii wapnowanej wystąpiły również różnice w oddziaływaniu badanych odmian na zmianę odczynu. W doświadczeniu z amerykanką wapnowanie doprowadziło odczyn gleby do obojętnego, a w doświadczeniu z konopianką do słabo kwaśnego. Wskazywałoby to na większe pobieranie wapnia przez konopiankę niż przez amerykankę.

W tabelicy 6 przedstawiono wpływ nawożenia na zasobność gleb w P_2O_5 i K_2O , rozpuszczalnych w mleczenie wapnia. Na wstępie należy stwierdzić,

że gleby pola doświadczalnego w Czarnej Strudze charakteryzuje mała zawartość wyjściowa fosforu łatwo rozpuszczalnego. W czasie trwania doświadczenia na poletkach zerowych i NK nastąpiło znaczne wyczerpanie fosforu. Natomiast zawartość P_2O_5 w glebach kombinacji NP, PK, i NPK w 1961 r. była zbliżona do zawartości w 1958 r.

Podobnie jak w przypadku fosforu wystąpiło również wyczerpanie potasu w kombinacjach bezpotasowych i zerowej, a także w kombinacjach nawożonych K_2O , w znacznie jednak mniejszym stopniu. Wapnowanie spowodowało obniżenie zawartości K_2O w serii z konopianką. W serii z ameryką zasobność K_2O była zbliżona do zawartości tego składnika w 1958 r.

T a b l i c a 6

Przeciętne zawartości P_2O_5 i K_2O rozpuszczalnych w mleczanie wapienia w mg/100 g gleby na poletkach nie wapnowanych przed założeniem doświadczenia
Mean contents of P_2O_5 and K_2O soluble in lime milk in mg/100 g soil on plots unlimed prior to experimental lay-out

Czas oznaczenia Time of determination	P_2O_5				
	0	NP	NK	PK	NPK
<i>Salix americana</i>					
1958		od 2,3 mg	do 2,7 mg		
1959	2,0	2,5	1,9	2,3	2,4
1961	0,8	4,2	0,6	2,9	2,9
<i>Salix viminalis regalis</i>					
1958		od 2,3 mg	do 2,7 mg		
1959	1,6	2,3	1,6	2,5	2,0
1961	0,7	2,8	1,1	2,1	3,1
K_2O					
<i>Salix americana</i>					
1958		od 3,1 mg	do 4,4 mg		
1959	2,0	2,1	2,7	3,0	2,2
<i>Salix viminalis regalis</i>					
1958		od 3,1 mg	do 4,4 mg		
1959	2,8	2,6	2,8	3,0	2,5

T a b l i c a 7

Plon wikliny na poszczególnych kombinacjach nawozowych w q/ha*
Crop yields with different fertilizer treatments q/ha

		NPK	NK	PK	NP	0	Średnia Mean
<i>Salix americana</i>							
1959	bez - no Ca	<u>253,7</u>	<u>238,1</u>	<u>220,8</u>	<u>162,6</u>	<u>170,4</u>	209,1 ¹⁾
1960	z - with Ca	244,8	241,1	219,1	126,5	121,6	190,6
	bez - no Ca	208,4	206,4	189,8	132,0	111,0	169,5
	Średnia - Mean	<u>226,6</u>	<u>223,8</u>	<u>204,4</u>	<u>129,2</u>	<u>116,3</u>	180,1 ²⁾
1961	z - with Ca	247,1	218,7	218,7	97,5	117,7	179,8
	bez - no Ca	201,1	159,4	183,1	125,6	90,2	151,9
	Średnia - Mean	<u>224,1</u>	<u>188,8</u>	<u>200,9</u>	<u>111,6</u>	<u>104,8</u>	165,9 ³⁾
<i>Salix viminalis regalis</i>							
1959	bez - no Ca	<u>159,4</u>	<u>143,8</u>	<u>135,2</u>	<u>127,2</u>	<u>113,9</u>	135,9 ⁴⁾
1960	z - with Ca	197,7	191,6	129,7	107,0	93,0	143,8
	bez - no Ca	204,6	160,5	149,0	103,7	100,9	143,7
	Średnia - Mean	<u>201,2</u>	<u>176,0</u>	<u>139,4</u>	<u>109,4</u>	<u>97,0</u>	143,8 ⁵⁾
1961	z - with Ca	150,4	128,4	85,8	67,0	51,8	96,7
	bez - no Ca	134,8	85,5	89,4	40,3	49,8	80,0
	Średnia - Mean	<u>142,6</u>	<u>107,0</u>	<u>87,6</u>	<u>53,6</u>	<u>50,8</u>	88,3 ⁶⁾

* Różnice między średnimi objętymi wspólnym podkreśleniem są nie udowodnione przy poziomie ufności $\alpha = 0,05$

Differences between the means jointly underlined are not proved at confidence interval $\alpha = 0.05$

Błąd różnicy średnich arytmetycznych - q/ha :

1) 9,24; 2) 12,1; 3) 13,1; 4) 13,56; 5) 13,1; 6) 12,2

Wpływ nawożenia mineralnego na plon wikliny przedstawia tabl. 7. Jak widać, wysokość plonów jest jakby odbiciem zawartości składników (NPK) w glebie pola doświadczalnego. W pierwszym roku (1958) plony obu gatunków wikliny nie były wysokie, a reakcja na nawożenie mineralne zaznaczyła się w niewielkim stopniu, co jest zjawiskiem normalnym w uprawie plantacyjnej. Jednakże w kombinacji z pełnym nawożeniem (NPK) otrzymano najwyższe plony obu gatunków. W następnym roku (1959) plony wikliny w stosunku do roku poprzedniego wzrosły około trzykrotnie dla amerykanki, a dwukrotnie dla konopianki w odpowied-

nich kombinacjach nawozowych. Wyrażna reakcja na nawożenie i znaczne różnice w poszczególnych kombinacjach nawozowych przejawiały się w doświadczeniach z obu gatunkami wierzb. Istotność różnic udowodniona została również przez analizę statystyczną².

Najwyższe plony uzyskano na pełnym nawożeniu (NPK), następnie na kombinacji NK i nieco niższe na kombinacji PK. Podobnie układa się stosunek plonów i w latach następnych u obu badanych gatunków. Jedynie w 1961 r. plon amerykański na kombinacji NP w serii wapnowanej był niższy niż na kombinacji zerowej. Zastosowanie wapna dało wyraźny wzrost plonów amerykanki z wyjątkiem kombinacji NP zarówno w 1960, jak i w 1961 r. Być może, że przyczyną spadku plonów w tej kombinacji jest niedobór potasu. W roku 1960 wzrost plonów konopianki występuje w serii wapnowanej tylko na NK i nieznacznie na NP. W 1961 r. zaś jedynie na kombinacji PK zanotowano spadek plonów, a na pozostałych większy lub mniejszy wzrost.

W serii z konopianką bez wapnowania w kombinacjach NK, PK i NP uzyskano w 1960 r. plony wyższe w porównaniu do innych lat, a w kombinacjach O i NP niższe niż w 1959 r.

W 1961 r. we wszystkich kombinacjach nawozowych w doświadczeniu z konopianką przejawiało się znaczne obniżenie plonów. Najmniejszy spadek był na kombinacji NPK. Można przypuszczać, że znaczna obniżka plonów w kombinacjach NP, NK i PK spowodowana została wyczerpaniem gleb w tych kombinacjach z któregoś składnika. Wapnowanie w 1960 r. wpłynęło na plon na ogół nieco obniżająco, z wyjątkiem kombinacji NK, w której otrzymano wyraźną nadwyżkę. W 1961 r. wapnowanie wpłynęło na podwyższenie plonów prawie we wszystkich kombinacjach, a zwłaszcza w kombinacji NK. Wyjątek stanowi kombinacja PK, na której plon był nieco niższy niż w serii nie wapnowanej.

Jak widać, na wapnowanie każda z odmian reagowała inaczej i można przypuszczać, że różnice w plonach między amerykanką i konopianką spowodowane zostały różnymi właściwościami fizjologicznymi tych gatunków. Jak można wnioskować, z oznaczeń odczynu (tabl. 5), konopianka prawdopodobnie pobiera w znacznie większym stopniu wapń niż amerykanka. Wapnowanie serii z amerykanką zbliżyło odczyn gleby do obojętnego, a w serii z konopianką do słabo kwaśnego. Być może, że zastosowane ilości wapna w serii z konopianką nie zubożniały dostatecznie powstającej kwasowości fizjologicznej, co mogło niekorzystnie oddziaływać na rozwój wikliny.

² Analizę statystyczną plonów przeprowadził mgr E. Bliski, za co autorzy składają podziękowanie.

Reasumując badania w Czarnej Strudze, można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Uprawiana na tamtejszych glebach wiklina może w krótkim czasie wyczerpać łatwo rozpuszczalne formy fosforu i potasu.

2. Badane gleby zawierają dużo azotu, utrwalonego głównie w połączeniach organicznych, a więc w formie mało dostępnej dla roślin.

3. W przeprowadzonych doświadczeniach stwierdzono, że na rozwój i plon pędów wikliny największy wpływ wywiera nawożenie potasem i azotem, w znacznie niższym stopniu fosforem.

4. Wapnowanie wpłynęło na ogół korzystnie na plony, zwłaszcza w doświadczeniu z amerykanką.

5. Otrzymane wyniki wskazują, że na tamtejszych glebach stałe otrzymywanie wysokich plonów wikliny możliwe jest tylko przy systematycznym stosowaniu pełnego nawożenia mineralnego, przy jednoczesnym stosowaniu w pewnych odstępach czasu wapnowania.

DOŚWIADCZENIA W WIELICHNOWACH WIELKICH

Doświadczenie założono przy plantacji położonej w południowo-zachodniej części Żuław (tzw. Żuławy Górne). Teren plantacji położony jest przed wałem ochronnym, pomiędzy Gniewem i Piekłem i obecnie nie podlega zalewom. W pobliżu pola doświadczalnego przechodzą rowy odwadniające. Woda ściągana jest za pomocą pomp, regulujących stan wód gruntowych, których poziom wahał się w okresie badań na głębokości 70—100 cm.

Obszar Żuław pod względem klimatycznym zalicza E. Romer do klimatów bałtyckich, krainy Żuław Wiślanych. Pewne dane w tym zakresie podane są w tabl. 8.

Pole doświadczalne w Walichnowach Wielkich leży na bardzo ciężkich madach, co ilustruje tabl. 9.

Przeciwny profil glebowy na tym terenie przedstawia się następująco: poziom próchniczny A_1 miąższości 40—45 cm, o zabarwieniu czarnobrunatnym ma strukturę gruzełkową, ziarnistą. Poziom ten wyraźnie odcina się od zalegającej w podłożu bardzo ciężkiej mady o zabarwieniu jasnobrunatnym i strukturze pryzmatycznej.

Na głębokości 40—60 cm na jasnobrunatnym tle z odcieniem szarozielonym, wykazującym średni stopień oglejenia, występują rdzawe plamy i drobne konkracje żelaziste.

Na głębokości 70—80 cm widoczne jest silne oglejenie. Czarne ziemie Żuław stanowią swoistą odmianę gleb, charakterystyczną przez dużą zawartość substancji organicznej i azotu oraz wąski stosunek C : N (8 : 1 bądź 9 : 1, tabl. 10).

T a b l i c a 8

Średnie miesięczne temperatury i średnie opady na Żuławach
Mean monthly temperatures and precipitation at Żuławy

Rok Year	Średnia temperatura Mean temperature °C			Amplituda temp. °C Temper. amplit.	Średnie opady Mean precipitation mm	
	styczeń January	lipiec July	roczna annual		roczne annual	miesiące months V - VII
Średnia wieloletnia Many-years mean	- 3,0	17,6	7,1	26	500	170
1958	- 2,3	18,6	8,5	20,9	517	184
1959	- 0,5	21,0	9,8	20,5	341	110
1960	- 2,5	17,0	7,7	19,5	796	368
1961	- 2,0	16,0	9,0	18,0	417	169

Uwaga: w rubryce 5 zamiast 26, powinno być 20,6.

T a b l i c a 9

Skład mechaniczny pola doświadczalnego w Walichnowach Wielkich
Mechanical soil composition on experimental field at Wielichnowo Wielkie
(%)

Głębokość Depth cm	Woda hi- groskopo- wa Hygrosc. water %	Średnica frakcji - Per cent fraction diameter - mm					
		< 0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,02	0,02- 0,05	0,05- 0,1	0,1-1
0-20	3,90	31,1	10,6	15,7	16,5	10,5	15,6
20-40	5,55	47,5	14,4	20,2	8,3	4,7	5,8
40-70	5,21	46,0	15,8	20,2	8,4	3,4	6,0

T a b l i c a 10

Skład chemiczny substancji organicznej gleby pola doświadczalnego w Walichnowach Wielkich
Chemical composition of organic soil matter on experimental field at Wielichnowo Wielkie

Głębokość Depth cm	pH		Substan- cja or- ganiczna Organic matter	Kwasy huminowe Humic acids	Bituminy Bitumins	Zawer- tość C ogółem Total C	Zawer- tość N ogółem Total N	C : N
	H ₂ O	KCl						
0-20	7,77	7,02	3,15	1,730	0,186	1,83	0,247	8:1(9:1)
40-60	7,90	6,78	1,42	-	-	0,83	0,140	7:1
60-80	8,00	6,87	1,78	-	-	1,04	0,157	-

Czynnikiem utrwalającym i kumulującym próchnicę jest wilgotność gleby oraz zasobność skały macierzystej w wapń, na co wskazuje odczyn alkaliczny, a także w pewnej mierze duża zawartość cząstek koloidalnych, tworzących z próchnicą połączenia organomineralne.

Jak widać z tabl. 11, czarne ziemie pola doświadczalnego są glebami bardzo żyznymi, zasobnymi w potas, wapń, magnez, a także i sód i zawierającymi stosunkowo małą ilość fosforu. Równocześnie jednak stwierdzono znaczną zasobność tych gleb w formy łatwo rozpuszczalne fosforu i potasu.

T a b l i c a 11

Zawartość składników glebowych rozpuszczalnych w 20% HCl
 Percentual content of soil constituents soluble in 20% HCl
 (%)

Głębokość Depth cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
0-20	0,216	9,282	4,819	4,462	0,030	3,250	0,340	1,854	0,223
40-60	0,219	15,699	8,364	7,284	0,013	2,180	0,468	2,540	0,363
60-80	0,208	15,264	8,310	6,936	0,018	2,215	0,284	2,540	0,446

Analiza chemiczna wykazała równomierne rozmieszczenie w profilu SiO₂, natomiast zawartość R₂O₃ była znacznie większa w poziomach głębszych niż w poziomie próchnicznym, przy tym ogólnie większa była zawartość Al₂O₃ niż Fe₂O₃.

W analizie glebowej zawartość potasu i sodu jest w górnych poziomach znacznie mniejsza w porównaniu z poziomami głębszymi. Odwrotnie natomiast przedstawia się sytuacja z zawartością fosforu i wapnia.

Z przytoczonych w tabl. 12 danych wynika, że kwasowość czynna i wymienna były zbliżone w poszczególnych kombinacjach nawozowych i utrzymywały się w ciągu czteroletniego trwania doświadczenia na mniej więcej jednakowym poziomie. Wskazywałyoby to na duże zdolności regulujące czarnych ziem pola doświadczalnego oraz na zasobność gleb w zasady, przede wszystkim w wapń. Potwierdzają ten wniosek podane wyniki analizy chemicznej (tabl. 11). Dlatego to w Walichnowach Wielkich wpływu wapna nie badano.

Zawartość gleby pola doświadczalnego w łatwo rozpuszczalne P₂O₅ i K₂O przedstawiona jest w tabl. 13. Jak widać, jest to na ogół gleba średnio zasobna.

W trakcie doświadczenia wystąpiło obniżenie zawartości rozpuszczalnego fosforu i potasu we wszystkich kombinacjach nawozowych, najwyraźniej w kombinacjach NK i zerowej. Podobnie mniejszą zawartość K₂O

w glebach można zauważyć w kombinacji zerowej i bezpotasowej (NP). Wyraźne na ogół obniżenie zasobności gleb w P_2O_5 , a w szczególności w K_2O , wskazuje na znaczne zapotrzebowanie badanych gatunków wikliny na wymienione składniki.

T a b l i c a 12

Przeciętne wartości pH gleby na poszczególnych kombinacjach nawozowych
Mean soil pH-values in particular fertilizer treatments

Rok Year	0		NP		NK		PK		NPK	
	pH									
	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl
<i>Salix americana</i>										
1958	7,8	7,0	7,8	7,0	7,8	7,0	7,8	7,0	7,8	7,0
1959	8,1	7,0	8,0	6,9	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	7,0
1960	8,0	7,0	8,2	7,0	7,9	7,0	8,2	7,1	8,0	7,1
1961	7,7	7,0	7,8	7,0	7,5	7,0	7,9	7,1	7,8	7,0
<i>Salix viminalis regalis</i>										
1958	7,8	7,1	7,8	7,1	7,8	7,1	7,8	7,1	7,8	7,1
1959	8,1	7,0	7,9	7,1	7,9	7,0	8,2	7,0	7,9	6,9
1960	7,9	7,1	8,8	7,2	8,0	7,2	7,8	7,2	8,0	7,1
1961	7,8	7,0	7,8	6,9	7,8	7,1	7,8	7,0	8,0	7,0

T a b l i c a 13

Przeciętne zawartości P_2O_5 i K_2O rozpuszczalnych w mleczeniu wapnia (mg/100 g gleby)
Mean content of P_2O_5 and K_2O soluble in lime milk (mg/100 g soil)

Rok Year	P_2O_5					K_2O				
	0	NP	NK	PK	NPK	0	NP	NK	PK	NPK
<i>Salix americana</i>										
1958	23,4	25,1	23,4	23,4	24,6	15,1	15,1	13,8	13,8	15,1
1959	14,4	17,6	14,7	19,6	16,4	4,7	4,0	4,3	5,3	5,1
1960	21,8	17,7	17,5	20,1	17,1	6,5	6,9	8,1	7,1	8,9
1961	15,3	20,1	17,2	20,7	23,0	6,5	6,5	8,3	7,9	9,0
<i>Salix viminalis regalis</i>										
1958	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	11,9	11,9	11,9	11,9	11,6
1959	15,1	14,8	12,0	16,9	15,3	5,4	5,4	5,7	5,4	5,8
1960	15,6	18,7	19,4	22,0	17,2	7,1	8,5	9,7	12,6	9,1
1961	14,0	24,8	21,6	22,5	25,6	7,3	7,8	8,1	8,8	9,5

W tablicy 14 przedstawiono plony wikliny uzyskane w ciągu trzech lat prowadzenia doświadczenia. Jak widać, oba gatunki dają wyraźną reakcję na nawożenie azotowe. Plony wikliny na wszystkich kombinacjach zawierających azot były między sobą zbliżone i wyższe niż w kombinacji zerowej i PK. Zarysowały się również różnice między plonami poszczególnych gatunków. W 1958 r. plony obu gatunków były niewysokie.

T a b l i c a 14

Plon odrośli na poszczególnych kombinacjach nawozowych w q/ha*
Crop yields for different fertilizer treatments q/ha

Salix americana						
1959	NP	NK	NPK	0	PK	Średnia Mean 198,1 ¹⁾
	<u>207,2</u>	<u>206,4</u>	<u>204,1</u>	<u>188,6</u>	<u>184,4</u>	
1960	NK	NPK	NP	0	PK	249,2 ²⁾
	<u>264,6</u>	<u>263,2</u>	<u>261,6</u>	<u>229,4</u>	<u>227,2</u>	
1961	NPK	NK	NP	0	PK	210,5 ³⁾
	<u>222,0</u>	<u>220,8</u>	<u>218,5</u>	<u>198,8</u>	<u>192,4</u>	
Salix viminalis regalis						
1959	NK	NPK	NP	0	PK	220,4 ⁴⁾
	<u>246,6</u>	<u>244,7</u>	<u>221,0</u>	<u>198,6</u>	<u>190,9</u>	
1960	<u>243,8</u>	<u>233,8</u>	<u>232,6</u>	<u>178,0</u>	<u>167,6</u>	211,2 ⁵⁾
1961	NPK	NK	NP	PK	0	137,7 ⁶⁾
	<u>151,6</u>	<u>150,0</u>	<u>145,9</u>	<u>120,2</u>	<u>120,8</u>	

* Różnice między średnimi objętymi wspólnym podkreśleniem są nie udowodnione przy poziomie ufności $\alpha = 0,05$

Differences between the means jointly underlined are not proved at confidence interval $\alpha = 0.05$

Błąd różnicy średnich arytmetycznych - q/ha :

1) 3,94; 2) 5,05; 3) 4,94; 4) 5,91; 5) 11,86; 6) 6,80

W najsuchszym roku 1959 amerykanka dała niższe plony niż w latach następnych. Najwyższy plon tego gatunku przypada na mokry rok 1960. Konopianka przeciwnie, największy plon dała w 1959 r. (z wyjątkiem kombinacji NP), a w najobfitszym w opady roku 1960 plony tego gatunku były nieco niższe niż w roku poprzednim, również z wyjątkiem kombinacji NP. Można by na tej zasadzie przypuszczać, że konopianka reaguje wyraźnie na nawożenie azotem i potasem. W roku 1961 oba gatunki (zwłaszcza konopianka) dały niższe plony niż w latach poprzednich. Przyczyny tego zjawiska nie zostały wyjaśnione.

Reasumując uzyskane wyniki można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Czarne ziemie w Wielichnowach Wielkich można zaliczyć do najlepszych gleb pod plantacje wikliny, zwłaszcza że klimat Żuław bardzo jej odpowiada.

2. Z przeprowadzonych doświadczeń wynika, że wysokie plony wikliny wymagają na tamtejszych glebach systematycznego nawożenia azotem i potasem.

DOSWIADCZENIA W MŁODNIKU

Plantacja i pole doświadczalne leżą w dolinie dopływu rzeki Sztobrawy, na wysokości 180 m n.p.m. Dolina ta według podziału Romera leży na granicy klimatu Wyżyn Środkowych i Podgórskich Nizin i Kotlin. Wobec braku dokładnych wskaźników klimatycznych dla tych krain podano dane stacji meteorologicznej leżącej najbliżej, a mianowicie Wrocławia, za lata 1958—1961.

T a b l i c a 15

Dane meteorologiczne w latach 1958-1961
Meteorological data for the years 1958-1960

Rok Year	Średnia temperatura °C Mean temperature			Amplituda Temper. amplit.	Średnie opady mm Mean precipitation	
	stycznia January	lipca July	roczna annual		roczne annual	miesiące months V - VII
Średnia wieloletnia Many-years mean	- 8,0	18,8	8,4	20,6	600	-
1958	- 2,4	18,3	7,8	20,7	647	246
1959	- 1,0	19,6	8,3	20,6	463	262
1960	- 2,4	15,8	8,8	18,2	739	301
1961	- 3,2	15,7	8,4	18,9	698	337

Środkowa część pola doświadczalnego jest wyniesiona o kilkadziesiąt centymetrów w stosunku do pozostałego terenu. Pole doświadczalne jest zmeliorowane systemem rowów. Mimo to poziom wód gruntowych jest jednak wysoki i na przykład we wrześniu waha się w granicach 60—120 cm. Teren otaczający pole doświadczalne jest podmokły i zajęty przez lasy o dużym udziale świerka i jednostkowym udziale jodły. Jak widać, z tabl. 16, gleba pola doświadczalnego ukształtowała się z luźnych przemytych piasków aluwialnych. Badana gleba jest więc łatwo przepuszczalna i posiada niewielką zdolność kapilarnego podnoszenia wody.

T a b l i c a 16

Skład mechaniczny gleby pola doświadczalnego w Młodniku
 Mechanical soil composition on experimental field at Młodnik
 (%)

Głębokość Depth cm	Woda hi- groskopowa Hygrosc. water %	Średnica frakcji - Per cent fraction diameter - mm						
		< 0,002	0,002- 0,005	0,005- 0,02	0,02- 0,05	0,05- 0,1	0,1-1	> 1
0-20	0,61	2,2	2,7	2,8	2,7	3,8	87,0	3,7
40-60	0,18	1,1	0,5	1,2	1,0	2,0	95,0	2,3
100-110	0,36	2,3	0,5	0,5	1,0	2,3	93,4	6,0

Wydaje się, że na terenie pola doświadczalnego powstał w swoim czasie płytki torf niski na przepuszczalnym podłożu piasku luźnego. Jednakże dzięki obniżeniu poziomu wody gruntowej częściowo przez naturalne ogólne odwodnienie w procesach geologicznych, a następnie przez zmeliorowanie terenu rowami, powstała gleba typu murszowego. Przy dalszym zmniejszaniu wilgotności, lepszym przewietrzaniu gleby i wejściu roślinności leśnej, gleba ta przeszła w mursz, a na małych wyniesieniach w stadium przejściowe do gleby typu bielcowego oglejonego. Wskazują na to cechy morfologiczne profili glebowych, jak również wyniki analiz chemicznych (tabl. 17).

T a b l i c a 17

Zawartość składników rozpuszczalnych w 20% HCl
 Percentual content of constituents soluble in 20% HCl
 (%)

Głębokość Depth cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	K ₂ O	Na ₂ O
0-20	0,078	0,811	0,189	0,779	0,023	0,076	0,086	0,008
50-70	0,079	0,432	0,147	0,261	0,010	0,182	0,058	0,007
100-110	0,075	5,142	1,336	3,770	0,035	0,095	0,109	0,003

Przeciętny profil gleby pola doświadczalnego przedstawia się następująco: poziom próchniczny — A₁ ma miąższość 25—40 cm, na wzniesieniu zabarwienie ciemnoszare, a w miejscach obniżonych czarnobrunatne. Jest to piasek słabo gliniasty, różnoziarnisty, z udziałem około 3,7% części szkieletowych. Poziom ten wyraźnie odcina się od zalegającego niżej piasku luźnego o zabarwieniu białym bądź białoszarym z plamami żelazistymi barwy rdzawożółtej, miąższości 30—40 cm. Od głębokości 60—

70 cm występują często warstwy piasku luźnego, różnoziarnistego z większym udziałem, bo około 6⁰/₀, części szkieletowych i bryłami rudy darniowej. Rudę darniową spotyka się również na głębokości około 40 cm w położeniach wyższych. Woda gruntowa występuje na różnej głębokości (we wrześniu od 60 do 120 cm).

Omawiana gleba ukształtowała się na piaskach aluwialnych wyługowanych z zasad, przede wszystkim z wapnia. Jej poziom próchniczny ma odczyn kwaśny, który w głębszych poziomach stopniowo słabnie, a na głębokości 70—100 cm zbliża się do obojętnego bądź słabo alkalicznego.

Zawartość substancji organicznych w poziomie próchnicznym jest niewielka. Przeciętne straty przy żarzeniu wynoszą 2⁰/₀, a na wzniesieniu w środku pola około 1,6⁰/₀, w miejscach obniżonych 2,38⁰/₀. Wskazuje to między innymi na różną wilgotność gleby w zależności od położenia w terenie.

Z przytoczonych w tablicy 17 liczb widać na ogół małą zasobność górnych poziomów gleby pola doświadczalnego w fosfor, wapń, potas i sód. W głębszych poziomach jest prawie trzy razy więcej żelaza niż glinu. Ługowanie składników oraz początki poziomu eluwalnego zaznaczone w profilach z miejsc wyżej położonych wskazują na powstawanie gleby typu bielcowego oglejonego.

W celu bliższego określenia działania zastosowanych nawozów oznaczono w średnich próbkach glebowych pH oraz zawartość fosforu i potasu rozpuszczalnych w mleczenie wapnia.

Z tablicy 18 widać, że po założeniu doświadczeń stopniowo zmniejszała się kwasowość gleby i to zarówno w serii z amerykanką, jak i kopianką.

Zastosowane w 1960 r. wapnowanie zmieniło odczyn gleby we wszystkich kombinacjach na obojętny. W kombinacjach zerowych pH jest jednak niższe niż w kombinacjach nawożonych. Wyraźne zmiany odczynu w latach następnych wskazują na słabe zdolności regulujące gleb w Młodniku, a wysoka kwasowość wymienna na wyługowanie z poziomu próchniczego zasad.

Jak widać z tabl. 19, zasobność gleby na poszczególnych kombinacjach w rozpuszczalny P₂O₅ i K₂O pod wpływem nawożenia wyraźnie wzrasta, co ma duże znaczenie wobec tego, że gleby te zawierają względnie mało ogólnego fosforu i potasu (tabl. 16).

Tablica 20 przedstawia plony wikliny na poszczególnych kombinacjach nawozowych. Na wstępie należy wziąć pod uwagę duże różnice w plonach pomiędzy poletkami nawożonymi w jednakowy sposób, jak również w kombinacji zerowej, co jest głównie spowodowane zmiennością gleby, wynikającą ze zróżnicowania terenu.

T a b l i c a 18

Przeciętne wartości pH gleby na poszczególnych kombinacjach nawozowych
Mean soil-pH values in particular fertilizer treatments

Rok Year	0		NP		NK		PK		NPK	
	pH									
	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl	H ₂ O	KCl
Salix americana: Poletka nie wapnowane - Unlimed plots										
1958	5,3	4,9	5,2	4,7	5,2	4,7	5,3	4,9	5,2	4,7
1959	5,3	4,1	5,5	4,3	5,2	4,7	5,5	4,3	5,7	4,3
1960	6,0	4,5	6,3	5,2	5,9	4,5	6,3	5,1	6,0	4,9
1961	5,9	4,3	6,2	5,0	6,0	4,3	6,3	5,0	6,3	5,0
Poletka wapnowane - Limed plots										
1961	6,9	4,4	6,7	6,1	6,7	6,0	7,4	7,0	7,2	7,0
Salix viminalis regalis: Poletka nie wapnowane - Unlimed plots										
1958	5,3	4,7	5,3	4,8	5,3	4,8	5,3	4,7	5,3	4,8
1959	5,1	4,0	5,3	4,1	5,2	4,1	5,4	4,1	5,3	4,1
1960	5,7	4,3	6,3	4,9	5,7	4,2	6,2	4,9	6,3	5,0
1961	5,6	4,3	6,0	5,0	6,0	4,3	6,2	5,3	4,3	5,2
Poletka wapnowane - Limed plots										
1961	6,5	5,5	7,1	6,0	6,7	5,9	7,0	6,6	7,0	6,6

T a b l i c a 19

Przeciętne zawartości P₂O₅ i K₂O rozpuszczalnych w mleczanie wapnia na poletkach nie wapnowanych
(mg/100 g gleby)

Mean contents of P₂O₅ and K₂O soluble in lime milk on unlimed plots
(mg/100 g soil)

Rok Year	P ₂ O ₅					K ₂ O				
	0	NP	NK	PK	NPK	0	NP	NK	PK	NPK
Salix americana										
1958	od 3,3 do 4,3					od 2,3 do 4,8				
1959	1,9	1,5	1,4	1,3	1,5	3,0	2,3	3,7	3,5	4,1
1960	1,4	8,5	1,4	5,9	3,5	-	-	-	-	-
Salix viminalis regalis										
1958	od 3,3 do 4,4					od 2,3 do 4,8				
1959	1,2	1,4	1,3	1,5	1,6	2,2	2,6	2,7	3,3	2,4
1960	0,9	8,1	1,3	9,0	7,2	-	-	-	-	-

Na znacznie słabszy rozwój wikliny na wzniesieniach pola doświadczalnego mogły wpływać okresowe braki wilgoci, spowodowane szybkim przesiąkaniem i odpływem wód opadowych, szybszym parowaniem wody i ługowaniem gleby przez wody opadowe. Okoliczności te mogą być, jak się wydaje, jedną z głównych przyczyn hamujących rozwój wikliny.

Plon wikliny w poszczególnych kombinacjach nawozowych w q/ha w Młodniku
 Osier crops from particular fertilizer treatments at Młodniki in q/ha

Rok Year	Kominacje nawozowe	NPK	NP	NK	PK	0	Średnia Mean
<i>Salix americana</i>							
1959	bez - no Ca	111,0	130,6	96,7	84,5	103,6	105,3
1960	bez - no Ca	137,2	148,0	137,2	83,8	99,8	121,2
1960	z - with Ca	160,6	151,0	131,5	122,8	147,7	142,7
	Średnia - Mean	148,9	149,5	134,4	103,3	123,8	132,0
1961	bez - no Ca	122,8	98,4	107,2	62,8	84,0	95,0
1961	z - with Ca	140,0	163,7	125,2	113,1	121,9	132,8
	Średnia - Mean	131,4	131,1	116,2	88,0	102,9	113,9
<i>Salix viminalis regalis</i>							
1959	bez - no Ca	110,0	113,1	93,4	95,3	96,4	101,7
1960	bez - no Ca	120,2	111,9	110,6	99,1	74,6	103,3
1960	z - with Ca	130,4	129,0	92,3	92,7	96,7	108,1
	Średnia - Mean	125,3	120,4	101,4	95,9	85,3	105,7
1961	bez - no Ca	103,9	92,0	84,8	72,2	70,8	84,7
1961	z - with Ca	121,1	92,5	110,0	96,9	110,6	106,2
	Średnia - Mean	112,5	92,2	97,4	84,5	90,7	95,5

Jakkolwiek wyniki doświadczeń w Młodniku nie są zadowalające, niemniej jednak istnieją wyraźne różnice w plonach na poszczególnych kombinacjach nawozowych. Z tablicy 20 wynika że:

1. Wiklina w Młodniku wyraźnie reagowała na nawożenie azotem.
2. W obu seriach najwyższe plony otrzymano na kombinacjach NP i NPK. Najwyższe plony przypadają na mokry rok 1960.
3. Reakcja na fosfor i potas przejawiała się tylko przy nawożeniu azotem, przy tym w kombinacjach NP plony na ogół były wyższe w porównaniu z kombinacjami NK. Wyjątkiem jest rok 1961 w doświadczeniu z amerykanką serii nie wapnowanej, a w doświadczeniu z konopianką w serii wapnowanej.
4. Wapnowanie w 1960 r. dało raczej wynik ujemny. Niewielki wzrost plonów obserwowano tylko na kombinacji NK u konopianki i amerykanki i na kombinacji PK tylko u amerykanki. Wapnowanie w 1961 r. w obu doświadczeniach dało wyższe plony na wszystkich kombinacjach nawozowych.

PODSUMOWANIE WYNIKÓW

Na podstawie czteroletnich doświadczeń przeprowadzonych w trzech punktach można wnioskować, że nawożenie mineralne wpływa w różny sposób na wysokość plonów pędów (odrośli) wierzby koszykarskiej w zależności od warunków siedliskowych.

1. Najwyższe plony otrzymano na czarnych ziemiach w Walichnowach Wielkich, gdzie nadwyżki plonów otrzymano we wszystkich kombinacjach, w skład których wchodził azot.

2. Na glebach murszowych w Czarnej Strudze we wszystkich kombinacjach nawozy dawały istotnąwyżkę plonów biorąc za podstawę przeciętne plony trzyletnie. Największe efekty dawało nawożenie pełne, a we wszystkich wprowadzonych składników mineralnych największa reakcja była na potas.

3. Wapnowanie gleb murszowych wpłynęło na ogół dodatnio na plony wikliny.

4. Z obserwacji wynika, że w Młodniku na glebach murszowych stonowiących przejście do gleb typu bielcowego w miejscach wyżej położonych, otrzymano znacznie niższe plony niż w pozostałych punktach doświadczalnych. Prócz tego duża zmienność glebowa spowodowała w tym przypadku duże różnice plonów.

Niekorzystne warunki, jakie występują w miejscach wyniesionych na glebach murszowych w Młodniku, mogą powtarzać się często w glebach dolin rzecznych, użytych pod uprawę wikliny. Dlatego też należałoby badać, czy i w jaki sposób można przez zabiegi agrotechniczne i nawożenie wpłynąć na poprawienie właściwości gleb miejsc wyżej położonych.

Przykład Młodnika wskazuje, że efektywność nawożenia wierzb koszykarskich stoi nie tylko w ścisłej zależności od zasobności gleb w składniki, lecz w niemniejszym stopniu może być uzależniona od właściwości fizycznych gleb, a przede wszystkim od stosunków wodno-powietrznych.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Becker-Dillingen J.: Die Ernährung des Waldes. Berlin 1939.
- [2] Białobok J.: Uprawa wierzby koszykarskiej. Warszawa 1959.
- [3] Frankowski K. i inni: Wiklina uprawa i przerób. Warszawa 1961.
- [4] Jeżewski Z.: Dynamika pobierania składników mineralnych przez pędy wikliny w ciągu okresu wegetacyjnego. Acta Agrobotanica, V. IX, nr 2, 1960.
- [5] Ostrowska A.: Pobieranie składników pokarmowych przez wiklinę w zależności od nawożenia. Roczn. Nauk Roln., t. 74-A-3, 1957.
- [6] Romer E.: Regiony klimatyczne Polski. Wrocław 1949.
- [7] Suchecki K.: Hodowla lasu, Warszawa 1947.
- [8] Suchecki K.: Szczegółowa uprawa roślin. Wiklina. Warszawa 1956.
- [9] Mroczkiewicz L., Bukiewicz H.: Wyniki badań hodowlanych nad wierzbami koszykarskimi (rękopis).

Н. КВИНИХИДЗЕ, В. ДЗЕНЦЕЛОВСКИ

ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАГИРОВАНИЯ ПРУТЬЕВИДНЫХ ИВ
SALIX AMERICANA И *SALIX VIMINALIS REGALIS*
НА МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ

Резюме

В настоящей публикации представлены результаты четырехлетних исследований.

Полевые опыты с *Salix americana* и *Salix viminalis regalis* были проведены в трех пунктах, отличающихся своими климатическими условиями, на различных почвах:

— На темноцветных, перегнойно-глеевых почвах в Валихновах Вельких (на Жулавах), образовавшихся на тяжелых, илистых, аллювиальных отложениях (на т. наз. мадах).

— На подмоклых перегнойно-песчаных (т. наз. муршевых почвах) в Черной Струде, образовавшихся на аллювиальных песках прадолины речки Струги.

— На среднеперегнойно-песчано-глеевых почвах в Млоднике, образовавшихся на аллювиальных песках прадолины притока речки Штобравы.

Опыты были проведены согласно следующему плану: О, NP, NK, PK, NPK в квадрате латинским.

На основании полученных результатов проведенных опытов, наблюдений и лабораторных исследований можно сделать следующие выводы:

1. На плодородных темноцветных почвах в Валихновах Вельких были получены наивысшие сборы прутьев ивы по сравнению с сборами на перегнойно-песчаных почвах. Повышение сборов прутьев в Валихновах Вельких получено в комбинациях, получивших удобрение, в состав которого входил азот.

Эффективность минерального удобрения, по сравнению с комбинацией без удобрения, на этих почвах проявилась в меньшей степени, чем на перегнойно-песчаных почвах.

2. На подмоклых перегнойно-песчаных почвах в Черной Струде и Млоднике в комбинациях получивших удобрение, сборы прутьев ивы были отчетливо выше чем сборы на делянках без удобрения.

3. Наивысшие сборы в Черной Струде получено на делянках с полным минеральным удобрением и в комбинациях NK и PK.

Наибольшая реакция проявилась на калий и затем на азот; отчетливо меньшая на фосфор.

4. На почвах в Млоднике наивысшая реакция была на азот, затем на фосфор, меньшая на калий.

5. Известкование в Черной Струде и Млоднике дало в общем положительные результаты, подвышая сбор прутьев ивы.

6. Перегнойно-песчаные почвы взятые под плантации прутьевидных ив могут быть, сравнительно в короткое время, как показали химические анализы почв, истощены усвояемыми формами фосфора и калия.

M. KWINICHIDZE, W. DZIECIOŁOWSKI

STUDIES ON MINERAL FERTILIZATION UNDER THE OSIERS
SALIX AMERICANA AND *SALIX VIMINALIS REGALIS*

Polish Soil Science Society, Poznań-Bydgoszcz Branch

Summary

Results of 4-year investigations on response of the osiers *Salix americana* and *Salix viminalis regalis* to mineral dressings are presented.

Field experiments were conducted on different soils in three points with different climatic conditions, viz:

— on black earths over heavy alluvial "mada" soils at Walichnowe Wielkie (Zuławy region),

— on mursh-type soils over alluvial sands in the Struga stream prevalley at Czarna Struga, distr. Wołomin,

— on mursh-type soils over alluvial sand in the prevalley of a feeder of the Sztobrawa stream.

The experimental scheme was: O, PN, NK, PK, NPK in a Latin square.

The experimental findings, observations and laboratory research lead to the following conclusions:

1. The fertile black earths of Walichnowe Wielkie yielded the highest osier crops as compared with crops on murshy soils. They were obtained by treatment with fertilizers containing nitrogen.

The effect of mineral (compared with zero) treatment was here lower than on mursh soils.

2. On the mursh soils of Czarna Struga and Młodnik, which chemical analysis showed to be poor in phosphorus, potassium and available nitrogen, the mean 3-year crops were with all fertilizer combinations higher than in the zero combination.

Highest crops at Czarna Struga were obtained with full fertilization or with NK and PK treatment. Strongest response was to potassium, then to nitrogen, distinctly lower to phosphorus.

3. On the mursh-type soils of Młodnik, strongest response was observed to nitrogen, then to phosphorus, lower to potassium.

4. Liming exercised in general a positive effect on increase in osier crops both at Czarna Struga and Młodnik.

5. Chemical analysis has shown that mursh soils under osier culture can become easily depleted of available forms of phosphorus and potassium.

