Garbniki w niektórych gatunkach z rodziny *Ericaceae*

The tannins in some species of family *Ericaceae*

O. KOSTECKA-MĄDALSKA, A. WERNIKOWSKA-UKLEJA

WSTĘP

Niektóre gatunki *Ericaceae* i ich właściwości ekologiczne są interesujące z punktu widzenia gospodarczego, gdyż mogłyby się nadawać do zagospodarowywania nieużytków torfowych, torfowisk wysokich i przejściowych lub ubogich piasków.

Rodzinę *Ericaceae* w Polsce reprezentują krzewy lub krzewinki o liściach bez przylistków, nie podzielonych, zimotrwałych (z wyjątkiem *Vaccinium myrtillus* i *uliginosum*); kwiaty są promieniste, rzadziej grzbieciste, a owocem jest torebka, pestkowiec lub jagoda (Zarzycki, 1963). Należą one do roślin oligotroficznych z mikoryzą. Stanowią główny składnik runa borów sosnowych, wrzosowisk oraz wchodzą w skład zespołów roślinności torfowiskowej (Szafer 1959).

Największe zainteresowanie gospodarcze budzą gatunki dostarczające jagód. W niektórych krajach borówka czarna (*Vaccinium myrtillus* L.) ma szczególne znaczenie. W Stanach Zjednoczonych według Soczka (1967) przyrost powierzchni jej uprawy, w porównaniu z przyrostem powierzchni uprawy innych roślin, wykazuje najwyższą dynamikę wzrostu.

W zapiskach leków ludowych (Muszyński 1955, Kondratiuk 1967) znajdujemy większość gatunków rodziny *Ericaceae*, a *Vaccinium myrtillus* weszła w skład niemieckiej i czechosłowackiej farmakopei (Koczvara 1965). Fakt ten świadczy o istnieniu w nich zespołów związków chemicznych interesujących z punktu widzenia leczniczego, a badania (Ahtardjief 1966, Ramstad 1954, Herrmann 1953) wykazały w nich obecność związków o działaniu terapeutycznym.

Największe zainteresowanie budzą w tej rodzinie związki garbnikowe używane do celów leczniczych. Są one stosowane przy różnych schorzeniach w postaci nalewek, wyciągów i odwarów (Hano 1965), mogą również stanowić źródło surowców garbnikowych dla przemysłu.

Dotychczasowe badania nad garbnikami rodziny *Ericaceae*, przepro-

wadzone różnymi metodami, dały różne wyniki (Ramstad 1954, Kröger 1951, Teufer 1927, Dekker 1913).

W Polsce mało jest opracowań dotyczących garbników u roślin należących do tej rodziny, toteż wyłoniła się potrzeba zajęcia się tym zagadnieniem.

Nasze badania dotyczące garbników w rodzinie *Ericaceae* oparliśmy na badaniach nad rozmieszczeniem roślin naczyniowych na Śląsku prowadzonych pod kierunkiem prof. dra J. Mądalskiego.

Celem niniejszej pracy było poznanie ilości i jakości substancji garbnikowych w okresie jednego roku w niektórych gatunkach należących do tej rodziny.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na pięciu gatunkach roślin z rodziny *Ericaceae** pochodzących z kilku miejscowości województwa wrocławskiego.

Gatunek — Species	Data zbioru Data of harvest 1967	Miejscowość — Locality
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	23. VIII	Łęzek pow. Zgorzelec
<i>V. uliginosum</i> L.	23. VIII	Łęzek pow. Zgorzelec
<i>V. vitis-idaea</i> L.	23. VIII	Kraskowice pow. Zgorzelec
<i>Ledum palustre</i> L.	23. VIII	Węgliniec pow. Zgorzelec
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Salisb.	23. VIII	Borowica pow. Żagań

Badano rośliny podsuszone w temp. 35—40°C. Materiał rozdrabniano w młynku nożowym. Wyciągi sporządzano z 500 mg surowca w 5 ml wody w temp. 20° i 100°C, oraz w 5 ml 50% roztworu mocznika w moderatorze octanowym o pH = 4,7 również w temp. 20° i 100°C. Materiał ekstrahowano zawsze w ciągu 20 minut ucierając w moździerzu na zimno lub w łaźni wodnej na gorąco. Do oznaczeń substancji garbujących sporządzano wyciągi wodne w temp. 100°. Robiono wyciągi w każdym przypadku oddzielnie z łodyg i oddzielnie z liści, a u *Calluna vulgaris* (L.) Salisb. z liści wraz z łodygami i oddzielnie z kwiatów.

Garbniki i ich pochodne badano metodą opracowaną przez Mejsbaum-Katzenellenbogen i Kudrewicz-Hubicką (1965).

Stężenie garbników oznaczano na spektrokolorymetrze Colemana Jun. przy $\lambda = 680 \mu$. Czulość metody wynosi od 20—400 γ w 5 ml próby.

Substancje garbujące oznaczano przez wytrącenie ich z roztworu wodnego otrzymanego w 100°C kazeiną, a następnie po rozpuszczeniu osadu kazeinowo-taninowego w moczniku używanym w metodzie, oznaczano garbniki właściwe kolorymetrycznie.

* Rośliny były przywiezione z terenu przez prof. dra J. Mądalskiego, dra E. Kuźniewskiego i mgr M. Ciaciurę w r. 1967.

Dla potwierdzenia wyników substancje niegarbujące oznaczano również kolorymetrycznie w supernatancie po wytrąceniu kazeiną substancji garbujących.

Identyfikację pochodnych garbnikowych wykonano w elektroforezie bibułowej w moderatorze octanowym o $\text{pH} = 4,7$ przez porównanie z równolegle wykonanymi elektroforogramami substancji wzorcowych. Za wzorce do elektroforezy służyły: pentadwugaloiglukoza (tanina chińska) oczyszczona według Armitage (1961), pirogallol i pirokatechina oczyszczone przez sublimację oraz kwas gallusowy cz. d. a. Wzorce przechowywano w eksykatorze nad CaCl_2 .

Do badań elektroforetycznych używano 0,02–0,05 ml ekstraktu wodnego z temp. 100°C , który наносzono mikropipetą na bibułę Whatmana 1 o wymiarach 3×36 cm. Czas trwania rozdziału 4 godziny przy napięciu 200 V. Elektroforogramy po wysuszeniu prądem ciepłego powietrza wywoływano odczynnikami żelazowo-amonowym. Równolegle otrzymane powtórzenia elektroforogramów nie wywoływano odczynnikami tylko wycinano we wiadomych miejscach, eluowano z nich frakcje garbnikowe 50% roztworem mocznika w buforze octanowym stosowanym w metodzie i oznaczano ich procentową zawartość kolorymetrycznie.

Przeprowadzono również rozkład elektroforetyczny wyciągu moczniowego otrzymanego w temp. 100°C oraz wyciągu wodnego i moczniowego w temp. 20°C .

Dla wszystkich badanych roślin wykonano również próby jakościowe według Trease'a.

WYNIKI

Otrzymane wyniki ilościowego oznaczania pochodnych garbnikowych przeliczono na procent suchej masy. Dane w tabeli 1 są średnimi z pięciu zbieżnych oznaczeń.

Z tabeli 1 wynika, że wyciągi mocznikowe zawierają największe ilości substancji garbnikowych, co świadczy o występowaniu u tych roślin kompleksów białkowo-garbnikowych dysocjujących w tych warunkach.

W tabeli 2 podano zawartość procentową substancji garbujących wytrącających się kazeiną i nie garbujących, pozostających w supernatancie, w przeliczeniu na 100% pochodnych garbnikowych.

Wyniki elektroforezy bibułowej ekstraktów wodnych w temp. 100°C podają rysunki elektroforogramów (ryc. 1–3).

Elektroforogramy ekstraktów moczniowych w temp. 100°C przedstawiają diagramy na ryc. 4 i 5.

Sporządzono również elektroforogramy wyciągów wodnych i mocz-

Ryc. 1

Ryc. 2

Ryc. 1. Schematy elektroforogramów wyciągów wodnych sporządzonych w temp. 100°C. — *Vaccinium myrtillus* L.: liście I, łodygi II; *V. uliginosum* L.: liście III, łodygi IV. Przed (a) i po dodaniu kazeiny (b)

Elektroforezę przeprowadzono na bibule Schleicher-Schüll 2043 a, w 0,1 M moderatorze octanowym o pH 4,7, przy napięciu 200 V w czasie 4 godzin. Elektroforogramy wywoływano odczynnikami żelazowym

The schemes of electrophoretic patterns of water extracts made at 100°C. — *Vaccinium myrtillus* L.: leaves I, stems II; *V. uliginosum* L.: leaves III, stems IV. Before (a) and after addition of casein (b)

Electrophoresis on paper of Schleicher-Schüll 2043 a, in 0,1 M acetate buffer pH 4,7. Potential 200 V for 4 hours. Pattern stained by ferric reagent

Ryc. 2. Schematy elektroforogramów wyciągów wodnych sporządzonych w temp. 100°C. — *Vaccinium vitis-idaea* L.: liście I, łodygi II; *Ledum palustre* L.: liście III, łodygi IV. Przed (a) i po dodaniu kazeiny (b)

The schemes of electrophoretic patterns of water extracts made at 100°C. — *Vaccinium vitis-idaea* L.: leaves I, stems II; *Ledum palustre* L.: leaves III, stems IV. Before (a) and after addition of casein (b)

Warunki elektroforezy podano przy ryc. 1. (Details of electrophoresis — see fig. 1)

Ryc. 4

Ryc. 3. Schematy elektroforogramów wyciągów wodnych sporządzonych w temp. 100°C. — *Calluna vulgaris* (L.) Salisb.: kwiaty I, liście z łodygami II. Przed (a) i po dodaniu kazeiny (b).

The schemes of electrophoretic patterns of water extracts made at 100°C. — *Calluna vulgaris* (L.) Salisb.: flowers I, leaves with stems II. Before (a) and after addition of casein (b).

Warunki elektroforezy podano przy ryc. 1. (Details of electrophoresis — see fig. 1)

Ryc. 4. Schematy elektroforogramów wyciągów sporządzonych do 50% roztworu mocznika w buforze octanowym o pH 4,7 w temp. 100°C. — *Vaccinium myrtillus* L.: liście I, łodygi II; *V. uliginosum* L.: liście III, łodygi IV; *V. vitis-idaea* L.: liście V, łodygi VI.

The schemes of electrophoretic patterns of extracts made by using of 50% urea solution in acetate buffer, pH 4,7 at 100°C. — *Vaccinium myrtillus* L.: leaves I, stems II; *V. uliginosum* L.: leaves III, stems IV; *V. vitis-idaea* L.: leaves V, stems VI.

Warunki elektroforezy podano przy ryc. 1. (Details of electrophoresis — see fig. 1)

Ryc. 5. Schematy elektroforogramów wyciągów sporządzonych do 50% roztworu mocznika w buforze octanowym o pH 4,7 w temp. 100°C. — *Ledum palustre* L.: liście I, łodygi II; *Calluna vulgaris* (L.) Salisb.: liście III, łodygi IV.

The schemes of electrophoretic patterns of extracts made by using of 50% urea solution in acetate buffer, pH 4,7 at 100°C. — *Ledum palustre* L.: leaves I, stems II; *Calluna vulgaris* (L.) Salisb.: leaves III, stems IV.

Warunki elektroforezy podano przy ryc. 1. (Details of electrophoresis — see fig. 1)

Tabela 1 — Table 1

Garbniki w niektórych gatunkach *Ericaceae* w % suchej masy
The tannin in some species of *Ericaceae* in % of dry mass

Gatunek — Species	Część rośliny Plants parts	Rozpuszczalnik—Dissolvent			
		Mocznik 50%-Urea		Woda—Water	
		20°C	100°C	20°C	100°C
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Liść — Leaf	6,6	6,8	5,9	6,4
	Łodyga — Stem	4,5	4,6	1,15	1,8
<i>V. uliginosum</i>	Liść — Leaf	3,7	4,5	1,2	2,3
	Łodyga — Stem	1,3	1,7	0,3	0,5
<i>V. vitis-idaea</i>	Liść — Leaf	4,5	4,5	3,4	2,1
	Łodyga — Stem	3,7	4,4	1,2	3,0
<i>Ledum palustre</i>	Liść — Leaf	3,6	3,6	1,1	2,1
	Łodyga — Stem	1,7	2,0	1,6	0,9
<i>Calluna vulgaris</i>	Liście z łodygami — Laeves with stems	2,5	3,5	0,8	2,2
	Łodyga — Stem				
	Kwiaty — Flowers	3,5	3,8	1,4	2,9

nikowych otrzymanych w temp. 20°C, których rysunków nie umieszczono w pracy, natomiast wykorzystano wyniki do omówienia.

W niniejszej pracy, dla porównania wyników, przeprowadzono również próbę jakościową według Trease'a na galotaniny (garbniki pirogalolowe) oraz flobotaniny. Wyniki doświadczenia umieszczono w tabeli 3.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Ogólnie można stwierdzić, że na gorąco ekstrahuje się więcej garbników z tego samego materiału niż na zimno. Najwięcej garbników ekstrahuje się 50% mocznikiem w buforze octanowym o pH 4,7. Świadczy to o występowaniu u badanych roślin kompleksów białkowo-garbnikowych, które w tych warunkach dysocjują. Zawartość garbników i polihydroksyfenoli w przebadanych gatunkach waha się dla wyciągu mocznikowego w temp. 100°C w granicach od 6,8% w liściach *Vaccinium myrtillus* do 1,7% w łodygach *V. uliginosum* L. (Tab. 1).

Ahtardjief C. (1966) na podstawie licznych badań przeprowadzonych na przedstawicielach rodziny *Ericaceae* podaje, że *V. myrtillus* ma w liściach 6,3% garbników.

Według badań Krögera (1951), przeprowadzonych metodą skórną, liście *V. myrtillus* przed okresem owocowania wykazują zawartość 11,6% garbników, a w okresie owocowania już tylko 6,1%. Jeśli zatem uwzględ-

ni się, że rośliny nasze zostały zebrane w okresie kiedy zawartość garbników u tych roślin jest najmniejsza, to wyniki nasze są zbliżone do wyników otrzymanych przez K'rögera.

Na uwagę zasługują wyniki otrzymane w reakcji z kazeiną (tab. 2). Pozwoliła ona stwierdzić, że zawartość procentowa substancji garbujących, ekstrahujących się wodą w 100°C, waha się w granicach od 88,5% w liściach *V. myrtillus* do 99,3% w łodydze *V. uliginosum* w przeliczeniu na 100% pochodnych garbnikowych.

Tabela 2 — Table 2
Substancje garbujące i niegarbujące w *Ericaceae*
Tanning and untanning substances in *Ericaceae*

Gatunek — Species	Części rośliny Plant parts	Substancje garbujące w % Tanning substances in %	Substancje niegarbujące w % Untanning substances in %
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Liść — Leaf	88,5	11,5
	Łodyga — Stem	95,7	4,3
<i>V. uliginosum</i>	Liść — Leaf	96,4	3,6
	Łodyga — Stem	99,3	0,7
<i>V. vitis-idaea</i>	Liść — Leaf	97,4	2,6
	Łodyga — Stem	96,6	3,4
<i>Ledum palustre</i>	Liść — Leaf	97,2	2,8
	Łodyga — Stem	95,4	4,6
<i>Calluna vulgaris</i>	Liście z łodygami Leaves with stems	95,1	4,9
	Kwiaty — Flowers	96,3	3,7

Wszystkie ekstrakty wodne badanych gatunków roślin zadane odczynnikami żelazowo-amonowym wykazywały na ogół zabarwienie w tonie zielonym. W niektórych tylko wyciągach mocznikowych zaznaczał się wyraźnie odcień fioletowy. Należy do nich wyciąg mocznikowy z łodyg i liści *V. myrtillus*, z łodyg *V. vitis-idaea* L. oraz z kwiatów *Calluna vulgaris*. Brak fioletowej barwy w wyciągach wodnych wskazuje, że grupa pochodnych gallusowych występuje w formie związanej

z innymi związkami organicznymi, a dominacja zielonej barwy wskazuje na przewagę wolnych pochodnych katechinowych.

Potwierdzeniem tych danych były reakcje jakościowe według Trease'a. Reakcje wszystkich wyciągów na galotaniny dały wynik ujemny (tab. 3). W reakcji na flobotaniny otrzymano wszędzie osad wskazujący na to, że w wyciągach znajdują się garbniki grupy katechinowej, a być może i pochodne grupy nie sklasyfikowanej.

Analiza elektroforogramów wyciągów wodnych i mocznikowych spo-

Tabela 3 — Table 3

Próba Trease'a na galotaniny i flobotaniny
Test of Trease for gallotannins and flobotannins

Gatunek — Species	Część rośliny Plant parts	Galota- niny Gallo- tannins	Flobotaniny — Flobotannins
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Liść — Leaf	—	Jasnobrązowy osad — Light brown sediment
	Łodyga — Stem	—	Jasnocielisty osad — Light flesh — color sedi- ment
<i>V. uliginosum</i>	Liść — Leaf	—	Ciemnocielisty osad — Dark flesh — color sediment
	Łodyga — Stem	—	Bardzo jasnocielisty osad — Very light flesh — color sediment
<i>V. vitis-idaea</i>	Liść — Leaf	—	Ciemnocielisty osad — Dark flesh — color sediment
	Łodyga — Stem	—	Cielisty osad — Flesh — color sediment
<i>Ledum palustre</i>	Liść — Leaf	—	Jasnobrązowy osad — Light brown sediment
	Łodyga — Stem	—	Cielistoróżowy osad — Flesh — pink sediment
<i>Calluna vulgaris</i>	Liście z łodygami — Leaves with stems	—	Cielisty osad — Flesh — color sediment
	Kwiaty — Flowers	—	Różowy osad — Pink sedi- ment

rzędzonych w temp. 20 i 100°C wskazuje na pewne różnice w ilości i jakości frakcji.

Na rysunkach elektroforogramów (ryc. 1—5) sporządzonych w skali 1:2 podano względną procentową zawartość poszczególnych frakcji.

W elektroforezie wyciągu wodnego sporządzonego na gorąco z liści *Vaccinium myrtillus* stwierdzono istnienie 4 frakcji, z których po wytrąceniu kazeiną pozostała frakcja F_2 w ilości 11,5% (ryc. 1, Ia, b), natomiast w wyciągu mocznikowym z temp. 100°C i 20°C stwierdzono 5 frakcji (ryc. 4, I). Na obu elektroforogramach barwy frakcji były podobne. F_5 w wyciągu mocznikowym, o ruchliwości katodowej, jest prawdopodobnie pirokatechiną z domieszką frakcji galusowej na co wskazuje barwa zielonofioletowa.

Ramstaad E. prowadząc badania nad garbnikami *V. myrtillus* metodą chromatografii bibułowej otrzymał 4 frakcje, które na podstawie barwy z $FeCl_3$ zaliczył do pochodnych pirokatechiny.

Łodyga *V. myrtillus* oddaje do wyciągu wodnego na gorąco 3 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostaje jedna frakcja nie garbująca F_3 w ilości 4,3% (ryc. 1, IIa, b). Wyciąg wodny (z temp. 20°C) wykazuje 2 frakcje, a wyciąg mocznikowy na gorąco 4 frakcje (ryc. 4, II).

Z wodnego wyciągu (w temp. 100°C) z liści *Vaccinium uliginosum* otrzymuje się 3 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostają 2 frakcje $F_1 = 2,1\%$ i $F_2 = 1,5\%$ (ryc. 1, IIIa, b), a z wyciągu mocznikowego otrzymuje się 4 frakcje (ryc. 4, III).

Wodny wyciąg (100°C) daje 2 frakcje garbujące z łodyg *V. uliginosum* (ryc. 1, IVa, b), a wyciąg mocznikowy (100°C) również 2 frakcje o nieco odmiennych barwach, a frakcję F_1 o różnej ruchliwości (ryc. 4, IV).

Elektroforogram wyciągu wodnego (100°C) z liści *Vaccinium vitis-idaea* przedstawia 3 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostaje frakcja F_3 w ilości 2,6% barwiąca się odczynnikiem żelazowym na fioletowo (ryc. 2, Ia, b). Taki sam obraz wykazuje wyciąg mocznikowy (ryc. 4, V), a także wodny i mocznikowy z temp. 20°C.

Wszystkie elektroforogramy wyciągów z łodyg *V. vitis-idaea* (z wyciągiem mocznikowego na gorąco, gdzie są dodatkowo 2 mniejsze frakcje) przedstawiają jedną frakcję fioletowopomarańczową o nieznacznej ruchliwości katodowej, częściowo w miejscu startu jak tanina chińska, a tylko 3,4% stanowią substancje nie garbujące (ryc. 2, IIa, b).

Wyciąg wodny (100°C) z liści *Ledum palustre* L. zawiera 2 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostaje frakcja $F_2 = 2,8\%$ (ryc. 2, IIIa, b). Pozostałe wyciągi, tj. mocznikowy (100° i 20°C) i wodny (20°C) dają jedną frakcję fioletowopomarańczową (ryc. 5, I).

Wyciągi wodne (100° i 20°C) i mocznikowe (100° i 20°C) z łodyg *L.*

palustre wykazują jedną frakcję barwiącą się na zielonofioletowo (ryc. 2, IVa, b; ryc. 5, II).

Elektroforogram wyciągu wodnego (100°C) z kwiatów *Calluna vulgaris* wykazuje 3 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostaje frakcja $F_1 = 1,6\%$ i $F_3 = 2,1\%$ (ryc. 3, Ia, b). Wyciąg mocznikowy (100°C) wykazuje 4 frakcje, z których $F_4 = 24,3\%$ ma barwę zielono-żółtą (ryc. 5, III).

Wyciąg wodny (100°C) z łodyg i liści *C. vulgaris* zawiera 3 frakcje, z których po wytrąceniu kazeiną pozostają $2 : F_1 = 1,4\%$ i $F_3 = 3,5\%$ (ryc. 3, IIa, b). Wyciąg mocznikowy (100°C) zawiera 4 frakcje, F_1 zieloną, F_2 żółtozieloną — obydwie o ruchliwości anodowej — F_3 fioletowo-pomarańczową pozostającą w miejscu naniesienia i F_4 o ruchliwości katodowej, barwy zielonożółtej (ryc. 5, IV).

Niektóre frakcje anodowe na elektroforogramach barwiły się odczynnikiem żelazowym, używanym w metodzie, na żółto lub pomarańczowo (ryc. 1, I, II, III; ryc. 2, I; ryc. 3, I, II), a ponieważ są to frakcje wykazujące właściwości garbujące, przyjęto je za substancje garbnikowe, bliżej nie określone, prawdopodobnie pochodne flawonowe.

Ogólnie biorąc z liści otrzymuje się więcej frakcji elektroforetycznych, pochodnych garbnikowych niż z łodyg tego samego gatunku.

Również wyciągi mocznikowe zawierają na ogół więcej frakcji garbnikowych niż wyciągi wodne otrzymane w tej samej temperaturze.

WNIOSKI

1. We wszystkich przebadanych gatunkach roślin z rodziny *Ericaceae*, zarówno w liściach, jak i łodygach stwierdzono pochodne garbnikowe, występujące w postaci wolnej, ekstrahujące się wodą, jak również w postaci kompleksów białkowo-taninowych ekstrahujących się mocznikiem.

2. Najwięcej wolnych garbników zawierają liście *Vaccinium myrtillus* (6,8%), a najmniej łodygi *Vaccinium uliginosum* (1,7%) (tab. 1). Łodygi mają zawsze mniej pochodnych garbnikowych niż liście tych samych gatunków.

3. W gatunkach z rodziny *Ericaceae* występują garbniki katechinowe i garbniki galusowe, często związane z białkami. Ilość substancji garbujących wynosi od 88,5%—95,3% (tab. 2).

4. We wszystkich badanych gatunkach z *Ericaceae* nie stwierdzono obecności pirogallolu (tab. 3).

5. Na elektroforogramach ze wszystkich gatunków *Ericaceae* występuje bogata frakcja garbująca, pozostająca w miejscu startu, odpowiadająca ruchliwością taninie chińskiej. Frakcja anodowa garbująca (brak jej w *Ledum palustre*, w łodygach *V. vitis idaea* i *V. uliginosum*,

ryc. 1, 2, 3), barwiąca się odczynnikiem żelazowym na żółto, jest prawdopodobnie pochodną flawonową.

6. W wyciągach mocznikowych z *V. myrtillus* występuje frakcja katodowa F_5 barwiąca się zielonofioletowo, uwolniona z kompleksu taninowo białkowego, która odpowiada mieszaninie pirokatechiny i pochodnych galusowych (ryc. 4, I).

*Katedra Botaniki Farmaceutycznej
Akademii Medycznej we Wrocławiu*

(Wpłynęło dn. 10.5.1968 r.)

SUMMARY

In five species of *Ericaceae* (p. 184), harvested in the area of Wrocław district, tannins were determined by the method of Meijbaum-Katzenellenbogen and Kudrewicz-Hubicka (1965).

Material was extracted with water and 50% urea solution in acetate buffer, at 20° and 100°C. The gallic and catechin derivatives were determined in Coleman Jun. spectrophotometer at λ 680 μ . Identification was made by using paper electrophoresis. An amount of tanning substance was determined by precipitation with casein.

The content of tannins in parts of plants is from 1,7 to 6,8% (Table 1). These plants contain a high percent of tanning substances, from 88,9 to 99,3% (Table 2).

Catechin derivatives dominate in the investigated species, the gallic derivatives are found in lesser amounts, often as complexes with proteins. Pyrogallol was not detected (Table 3).

On electrophoretic patterns of extracts from all species there is a rich fraction, remaining in the place of start, corresponding to Chinese tannin. Electrophoretic patterns of urea extracts are as a rule richer in fractions than electrophoretic patterns of the water extracts. This is on evidences of the existing protein-tannin complexes in investigated plants (Fig. 1, 2, 3, 4, 5). There are also in the plants some tanning substances with anodic mobility which are yellow or orange coloured on electrophoretic patterns, probably flavon derivatives.

In the leaves of *Vaccinium myrtillus* there is a cathod fraction, corresponding to pyrocatechol (Fig 4, I) and associated in plants in protein-tannin complex.

*Department of Pharmaceutical Botanic
Medical Academy in Wrocław*

LITERATURA

- Ahtardjiew C., 1966, *Pharmazie* 21: 59.
Armitage R., Bayliss G. S., Gramshaw J. W., Haslam E., Hawort R. D., Jones K., Rogers H. J., Searle T., 1961, *Jour. Chem. Soc.* 1842.
Bodalski T., 1950, *Prace Komisji Nauk Farm.* 2: 33.
Dekker J., 1913, *Die Gerbstoffe*, Berlin.
Hańo J., 1965, *Farmakologia i Farmakodynamika*, Warszawa.
Herrmann K., 1953, *Archiv der Pharmazie* 286: 515.
Koczwara M., 1962, *Farmacja Polska* 6: 127.

- Kondratiuk E. H, Iwczenko C. J., Smyk G. K., 1967, Dikorastuczije lekarstwiennyje i płodowyje rastienia Ukrainy, Kijew.
- Kröger H., 1951, Pharmazie 6: 211.
- Mejbaum-Katzenellenbogen W., Kudrewicz-Hubicka Z., 1966, Acta Biochim. Pol. 1: 57.
- Michaluk A., 1956, Acta Pol. Pharm. 1: 65.
- Muszyński J., 1955, Roślinne leki ludowe.
- Ramstad E., 1954, J. AM. Pharm. Assoc. 43: 236.
- Soczek Z., 1967, Biuletyn informacyjny „Torf” 4: 15.
- Szafer W., 1959, Szata roślinna Polski, Warszawa.
- Teufer H., 1927, Diss. Braunschweig 2: 43.
- Zarzycki K., 1963, *Ericaceae*, Flora Polska 10: 91.