

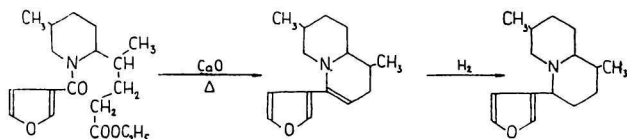
SYNTÉZA NIEKTORÝCH DERIVÁTOV ALKALOIDOV (XIX)

I. JEŽO, M. KARVAŠ, K. TIHLÁRIK

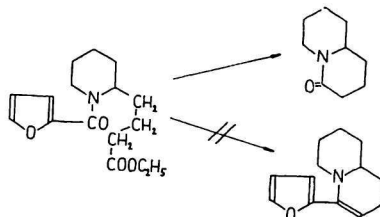
Oddelenie chémie prírodných látok Chemického ústavu Slovenskej akadémie vied

Štruktúru nufaridínu, resp. dezoxynufaridínu, alkaloidu prítomného v koreňoch *Nuphar japonica DC*, odvodili na základe odbúracích reakcií M. Kotake, S. Kusumoto a T. Ohara [1] a navrhovanú štruktúru syntetickou cestou potvrdili M. Kotake, I. Kawasaki, T. Okamoto, S. Kusumoto a T. Kaneko [2—4].

Spomenutí autori uskutočnili syntézu dezoxynufaridínu z 3-[1-(3-furoyl)-5-metyl-2-piperidyl]-valéranu etylnatého, ktorý zahrievaním s CaO previedli na málo stály 1,7-dimetyl-4-(3-furyl)- Δ^3 -dehydrochinolidín a napokon tento po katalytickej hydrogenizácii na *d,l*-dezoxynufaridín, t.j. 1,7-dimetyl-4-(3-furyl)-chinolidín:



Pri našich experimentálnych prácach, ktorými sme uskutočnili syntézu *d,l*-dezoxynufaridínu a *d,l*-dezoxydemetylnufaridínu, ako aj 2-furylanalógu *d,l*-dezoxybisdemetylnufaridínu, t.j. 4-(2-furyl)-chinolidínu, sme zistili, že postup syntézy japonských autorov [2—4] je pre prípravu 4-(2-furyl)-chinolidínu vonkoncom nevyhovujúci, pretože pri zahrievaní 3-[1-(2-furoyl)-2-piperidyl]-maslanu etylnatého ($b.v._{0,25} = 115\text{—}120\text{ }^\circ\text{C}$; $n_D^{20} = 1,5092$; $d_4^{20} = 1,121$; $MR_D = 78,16$; vypočítaná hodnota je 78,00; analýza: zistené C = 65,38 %; H = 7,82 %; N = 4,92 %; vypočítané pre $C_{16}H_{23}O_4N$ C = 65,50 %; H = 7,90 %; N = 4,77 %) s CaO nedochádza k tvorbe požadovaného 4-(2-furyl)- Δ^3 -dehydrochinolidínu, ale vzniká takmer v kvantitatív-

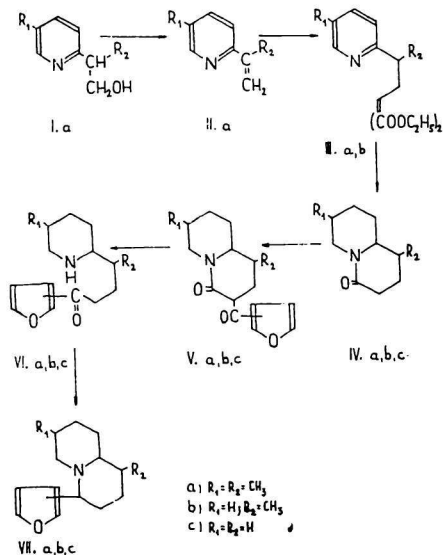


nych výťažkoch chinolidín-4-ón (analýza a fyzikálno-chemické konštanty získaného produktu súhlasia s hodnotami uvedenými pre túto látku v experimentálnej časti).

Napokon táto skutočnosť je ľahko vysvetliteľná, keď si uvedomíme pomerne

malú stálosť niektorých derivátov 2-furánkarbónovej kyseliny za zvýšených teplôt.

Z tohto dôvodu sme pre syntézu požadovaných produktov zvolili iný reakčný postup, ktorý možno schematicky znázorniť takto:



2-(5-Metyl-2-pyridyl)-propén získaný dehydratáciou 2-(5-metyl-2-pyridyl)-propanolu poskytne po Michaelovej adícii malónanu etylnatého 1-karbetoxy-3-(5-metyl-2-pyridyl)-valéran etylnatý, ktorý katalytickou hydrogenizáciou za použitia Raneyovho niklu pri 300 °C prejde na 1,7-dimetyl-4-ketochinolidín.

Získaný produkt po Claisenovej reakcii s etylesterom 3-furánkarbónovej kyseliny poskytne 1,7-dimetyl-3-(3-furoyl)-4-ketochinolidín, ktorý po kyslej hydrolýze prejde na 1-(3-furoyl)-3-(5-metyl-2-piperidyl)-bután a tento katalytickou hydrogenizáciou za použitia Adamsovho katalyzátora poskytne požadovaný *d,l*-deoxynufaridín (VIIa).

Analogickým postupom sme z 2-(2-pyridyl)-propanolu pripravili *d,l*-deoxydemetylnufaridín, t. j. 1-metyl-4-(3-furyl)-chinolidín (VIIb) a napokon z 2-vinylpyridínu a etylesteru 2-furánkarbónovej kyseliny *d,l*-4-(2-furyl)-chinolidín (VIIc).

Experimentálna časť

Všetky body topenia a body varu sú nekorigované.

2-(5-Metyl-2-pyridyl)-propanol (Ia)

Zmes 60,5 g (0,5 mólu) 2-etyl-5-metylpyridínu [5] a 160 ml 40 % formalínu sa 16 hodín zahrieva pri 130–140 °C v autokláve. Po skončení reakcie sa reakčná zmes zalkalizuje

roztokom KOH a podrobí sa destilácii s vodnou parou. Po odstránení nezreagovaného 2-etyl-5-metylpyridínu sa destilačný zvyšok nasýti tuhou potašou, dôkladne sa vyextrahuje chloroformom a extrakt sa po vysušení bezvodou potašou podrobí vákuovej frakčnej destilácii.

Výťažok je 28,1 g, t. j. 37,2 % produktu s $b.v._{0,01} = 65^{\circ}\text{C}$; $n_D^{20} = 1,5137$; $d_4^{20} = 1,023$.

Pre $\text{C}_9\text{H}_{13}\text{ON}$ ($M = 151,20$)

| | | |
|------------|-------------|-----------------------|
| teoreticky | C = 71,49 % | $\text{MR}_D = 43,89$ |
| | H = 8,66 % | |
| | N = 9,26 % | |
| zistené | C = 71,62 % | $\text{MR}_D = 44,47$ |
| | H = 8,73 % | |
| | N = 9,17 % | |

Zo získaného produktu sa nám nepodarilo pripraviť kryštalický pikrát, chlorozlatitan ani chloroplatičitan.

2-(5-Metyl-2-pyridyl)-propén (IIa)

Zmes 28 g (0,186 mólu) 2-(5-metyl-2-pyridyl)-propanolu a 84 g tuhého NaOH sa 6 hodín zahrieva na 160°C . Po skončení reakcie a vychladnutí reakčnej zmesi sa z reakčného prostredia oddestiluje vo vákuu vodnej pumpy zmes vody a požadovaného produktu, destilát sa vysuší tuhou potašou a opäť sa vákuove predestiluje.

Výťažok je 13,5 g, t. j. 54,5 % produktu s $b.v._{12} = 76^{\circ}\text{C}$; $n_D^{20} = 1,5174$; $d_4^{20} = 0,9485$; $\text{MR}_D = 42,51$ (vypočítaná hodnota je 41,90); $b.t._{\text{pikrát}} = 160\text{—}161^{\circ}\text{C}$ (etanol); $b.t._{1/2\text{H}_2\text{PtCl}_6} = 171\text{—}172^{\circ}\text{C}$ (r) (zriedený etanol).

Pre $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{N}\cdot\text{C}_8\text{H}_3\text{O}_7\text{N}_3$ ($M = 362,29$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 49,72 % |
| | H = 3,89 % |
| | N = 15,47 % |
| zistené | C = 49,83 % |
| | H = 3,79 % |
| | N = 15,60 % |

1-Karbetoxy-3-(5-metyl-2-pyridyl)-valéran etylnatý (IIIa)

K alkoholátu sodnému pripravenému z 2,13 g (0,0925 gramátomu) kovového sodíka v 35 ml absolútneho etanolu sa pridá 20,7 g (0,13 mólu) malónanu etylnatého a po polhodinovom miešaní roztok 12,5 g (0,0925 mólu) 2-(5-metyl-2-pyridyl)-propénu v 15 ml absolútneho etanolu. Po 30 hodinovom varení pod spätným chladičom sa reakčná zmes vleje do 100 ml vody, okyslí sa koncentrovanou kyselinou solnou, nezreagovaný malónan etylnatý sa vyextrahuje éterom, extrakt sa vysuší bezvodým síranom sodným a po oddestilovaní rozpúšťaďa sa destilačný zvyšok podrobí vákuovej frakčnej destilácii.

Výťažok je 7 g, t. j. 25,7 % produktu s $b.v._{0,01} = 120\text{—}122^{\circ}\text{C}$, ktorý dlhším stáťím čiastočne stuhne na voskovitú látku.

Pre $\text{C}_{16}\text{H}_{23}\text{O}_4\text{N}$ ($M = 293,35$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 65,50 % |
| | H = 7,90 % |
| | N = 4,77 % |
| zistené | C = 65,28 % |
| | H = 7,94 % |
| | N = 4,72 % |

1-Karbetoxy-3-(2-pyridyl)-valéran etylnatý (IIIb)

Tento produkt sa pripravil z 2-(2-pyridyl)-propénu [6] [b.v._{7,16} = 168 °C; n_D^{20} = 1,5375; d_4^{20} = 0,9921; MR_D = 37,54 (vypočítaná hodnota je 37,28); b.t._{pikrát} = 146—147 °C (etanol); b.t._{1/2H₂PtCl₆} = 178 °C (r) (etanol)] analogickým spôsobom ako IIIa v 46 % výťažkoch s b.v._{0,05} = 117—118 °C; n_D^{20} = 1,4850; d_4^{20} = 1,0905.

Pre C₁₅H₂₁O₄N (M = 279,32)

| | | | | |
|--|------------|-------------|----------------|--|
| | teoreticky | C = 64,49 % | | |
| | | H = 7,58 % | MR_D = 73,15 | |
| | | N = 5,01 % | | |
| | zistené | C = 64,57 % | | |
| | | H = 7,60 % | MR_D = 73,40 | |
| | | N = 5,00 % | | |

1,7-Dimetyl-4-ketochinolidín (IVa)

Roztok 6,8 g (0,0232 mólu) IIIa v 25 ml absolútneho etanolu sa po pridaní 5 g Raneyovho niklu podrobí kalatytickej hydrogenizácii pri 300 °C a 140 atm počiatočného tlaku. Po skončení reakcie sa katalyzátor odfiltruje a filtrát sa vákuove frakciuje.

Výťažok je 3,8 g, t. j. 91 % produktu s b.v._{0,01} = 88—89 °C; n_D^{20} = 1,5042; d_4^{20} = 1,032.

Pre C₁₁H₁₉ON (M = 181,27)

| | | | | |
|--|------------|-------------|----------------|--|
| | teoreticky | C = 72,88 % | | |
| | | H = 10,57 % | MR_D = 52,55 | |
| | | N = 7,72 % | | |
| | zistené | C = 73,00 % | | |
| | | H = 10,44 % | MR_D = 52,04 | |
| | | N = 7,81 % | | |

1-Metyl-4-ketochinolidín (IVb)

Uvedený produkt sme pripravili analogicky ako IVa v 90 % výťažkoch s b.b._{0,05} = 84 °C; n_D^{20} = 1,4955; d_4^{20} = 1,031.

Pre C₁₀H₁₇ON (M = 167,24)

| | | | | |
|--|------------|-------------|----------------|--|
| | teoreticky | C = 71,81 % | | |
| | | H = 10,24 % | MR_D = 47,93 | |
| | | N = 8,37 % | | |
| | zistené | C = 71,90 % | | |
| | | H = 10,26 % | MR_D = 47,34 | |
| | | N = 8,44 % | | |

4-Ketochinolidín (IVc)

Pripravil sa podľa [7] v 87 % výťažkoch s b.v._{0,01} = 75—76 °C; n_D^{20} = 1,4858; d_4^{20} = 1,010; MR_D = 42,52 (vypočítaná hodnota je 42,91).

Literatúra [7] udáva b.v._{0,25} = 81—82 °C; n_D^{20} = 1,5072, literatúra [8] b.v.₃ = 105 °C a literatúra [9] b.v._{1,5} = 97 °C.

1,7-Dimetyl-3-(3-furoyl)-4-ketochinolidín (Va)

Do suspenzie 0,46 g (0,02 gramátomu) jemne rozpráškovaného kovového sodíka v 20 ml absolútneho xylénu sa prikvapká zmes 3,6 g (0,02 mólu) IVa a 2,8 g (0,02 mólu) 3-furánkarbónanu etylnatého [10]. Po skončení pridávania sa reakčná zmes za miešania varí 20 hodín pod spätným chladičom, potom po ochladení sa rozloží zriedenou kyselinou

soľnou, organická vrstva sa oddelí, vodná sa vyextrahuje chloroformom, spojené roztoky sa pretrepú 10 % roztokom sódy, vodou a po vysušení bezvodým síranom sodným a po oddestilovaní rozpúšťadla sa destilačný zvyšok podrobí vákuovej frakčnej destilácii.

Výťažok je 1,37 g, t. j. 25 % produktu s b. v. $_{0,01} = 174-175$ °C.

Pre $C_{16}H_{21}O_3N$ ($M = 275,33$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 69,79 % |
| | H = 7,69 % |
| | N = 5,08 % |
| zistené | C = 69,92 % |
| | H = 7,79 % |
| | N = 4,97 % |

1-Metyl-3-(3-furoyl)-4-ketochinolidín (Vb)

Tento produkt sa pripravil analogickým spôsobom ako *Va* v 28 % výťažkoch s b. v. $_{0,05} = 168-171$ °C.

Pre $C_{15}H_{19}O_3N$ ($M = 261,31$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 68,94 % |
| | H = 7,33 % |
| | N = 5,35 % |
| zistené | C = 69,08 % |
| | H = 7,42 % |
| | N = 5,43 % |

3-(2-Furoyl)-4-ketochinolidín (Vc)

Prípravil sa podobným spôsobom ako *Va* v 24 % výťažkoch s b. v. $_{0,2} = 170-175$ °C.

Pre $C_{14}H_{17}O_3N$ ($M = 247,31$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 67,99 % |
| | H = 6,93 % |
| | N = 5,66 % |
| zistené | C = 68,15 % |
| | H = 6,75 % |
| | N = 5,42 % |

1-(3-Furoyl)-3-(5-metyl-2-piperidyl)-bután (VIa)

Zmes 1,34 g (4,88 mmólu) *Va* a 10 ml koncentrovanej kyseliny soľnej sa zahrieva pod spätným chladičom do skončenia unikania CO_2 . Po skončení reakcie a vychladnutí reakčnej zmesi sa získaný roztok prefiltruje, filtrát sa zalkalizuje a vyextrahuje éterom. Extrakt sa vysuší tuhou potašou a vákuove sa frakciuje. Výťažok je 0,85 g, t. j. 71 % produktu s b. v. $_{12} = 150-151$ °C; $n_D^{20} = 1,5593$; $d_4^{20} = 1,134$; $MR_D = 71,00$ (vypočítaná hodnota je 71,39); b. t. $_{pikrát} = 144$ °C (etanol).

Pre $C_{15}H_{23}O_2N \cdot C_6H_5O_7N_3$ ($M = 478,45$)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 52,71 % |
| | H = 5,48 % |
| | N = 11,71 % |
| zistené | C = 52,86 % |
| | H = 5,54 % |
| | N = 11,84 % |

1-(3-Furoyl)-3-(2-piperidyl)-bután (VIb)

Uvedený produkt sa pripravil analogickým spôsobom ako *VIa* v 65 % výťažkoch s b.v.₁₂ = 148—150 °C; n_D^{20} = 1,5556; d_4^{20} = 1,141; MR_D = 66,23 (vypočítaná hodnota je 66,77); b.t._{pikrát} = 142—143 °C (etanol).

Pre $C_{14}H_{21}O_2N \cdot C_6H_9O_2N_3$ (M = 464,42)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 51,72 % |
| | H = 5,21 % |
| | N = 12,07 % |
| zistené | C = 51,88 % |
| | H = 5,34 % |
| | N = 12,16 % |

1-(2-Furoyl)-3-(2-piperidyl)-propán (VIc)

Pripravil sa analogicky ako *VIa* v 74 % výťažkoch s b.v.₁₁ = 142—144 °C; $n_D^{25,5}$ = 1,5523; b.t._{pikrát} = 137—138 °C (etanol); b.t._{1/2H₂PtCl₆} = 182 °C (r) (etanol).

Pre $C_{13}H_{19}O_2N \cdot C_6H_9O_2N_3$ (M = 450,40)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 50,67 % |
| | H = 4,92 % |
| | N = 12,44 % |
| zistené | C = 50,55 % |
| | H = 4,82 % |
| | N = 12,43 % |

Pre $C_{13}H_{19}O_2N \cdot 1/2H_2PtCl_6$ (M = 426,29)

| | |
|------------|--------------|
| teoreticky | Pt = 22,90 % |
| zistené | Pt = 23,05 % |

1,7-Dimetyl-4-(3-furyl)-chinolicidín; d,l-dezoxynufaridín (VIIa)

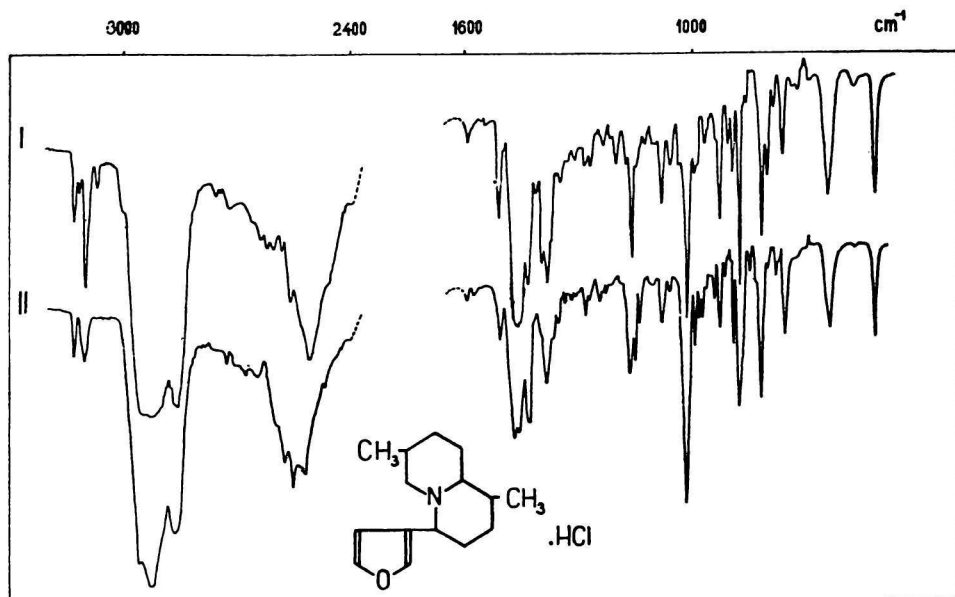
Roztok 0,78 g (3,15 mmólu) *VIa* v 10 ml absolútneho etanolu sa po pridaní Adamsovho katalyzátora katalyticky hydrogenizuje pri laboratórnej teplote a atmosferickom tlaku. Po skončení reakcie sa katalyzátor odfiltruje a filtrát sa vákuove frakciuje.

Výťažok je 0,66 g, t.j. 90 % produktu s b.v.₁₂ = 127—128 °C; n_D^{20} = 1,5144; d_4^{20} = 1,017; MR_D = 69,12 (vypočítaná hodnota je 69,52); b.t._{HCl} = 261—262 °C (r) (etanol); b.t._{pikrát} = 173—174 °C (etanol); b.t._{HClO₄} = 193—194 °C (voda).

Pre $C_{15}H_{23}ON \cdot HClO_4$ (M = 333,80)

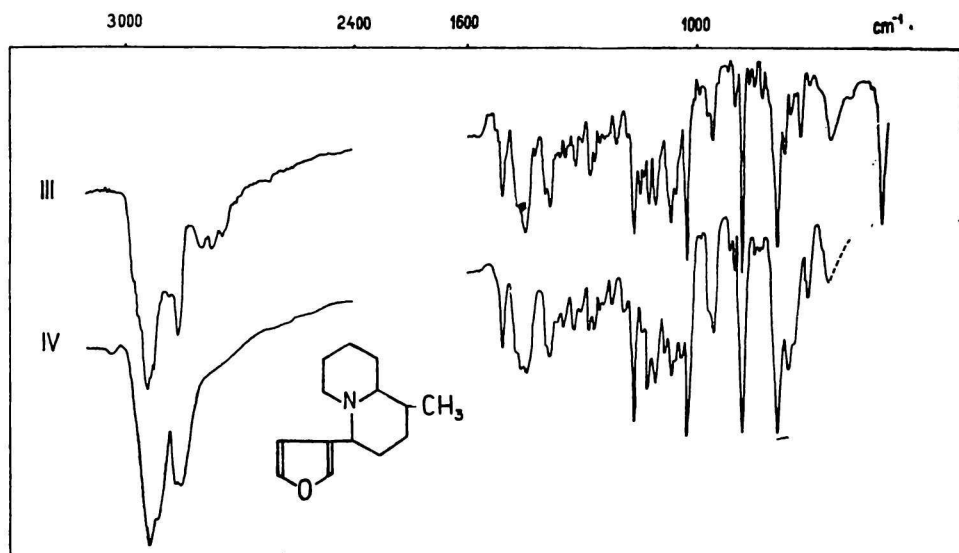
| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 53,92 % |
| | H = 7,52 % |
| | N = 4,30 % |
| zistené | C = 54,01 % |
| | H = 7,63 % |
| | N = 4,25 % |

Literatúra [11] udáva b.t._{HCl} = 262 °C, literatúra [12] b.v.₃ = 110—125 °C a literatúra [4] b.v._{0,001} = 77—79 °C; b.t._{HClO₄} = 192—194 °C.



I. Infračervené spektrum syntetického *d,l*-deoxynufaridín.HCl (Nujol).

II. Infračervené spektrum prirodzeného deoxynufaridín.HCl (Nujol).



III. Infračervené spektrum *d,l*-deoxydemetylnufaradínu.

IV. Infračervené spektrum *d,l*-deoxydemetylnufaridínu, prekreslené z (2).

1-Metyl-4-(3-furyl)-chinolicidín; d,l-dezoxymetylnufaridín (VIIb)

Tento produkt sme pripravili analogickým spôsobom ako VIIa v 88 % výťažkoch s b. v.₁₂ = 122—124 °C; n_D^{20} = 1,5124; d_4^{20} = 1,019; MR_D = 64,63 (vypočítaná hodnota je 64,90); b. t._{pikrát} = 171—172 °C (etanol); b. t._{HCl} = 257 °C (r) (etanol); b. t._{HClO₄} = 191—192 °C (voda); b. t._{1/2H₂PtCl₆} = 207—208 °C (r) (etanol).

Pre C₁₄H₂₁ON · HClO₄ (M = 319,78)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 52,57 % |
| | H = 6,93 % |
| | N = 4,38 % |
| zistené | C = 52,62 % |
| | H = 6,97 % |
| | N = 4,29 % |

Literatúra [4] udáva b. v._{0,01} = 87—89 °C; b. t._{HClO₄} = 193—194 °C; b. t._{pikrát} = 172—174 °C.

4-(2-Furyl)-chinolicidín (VIIc)

Pripravil sa podobným spôsobom ako VIIa v 93 % výťažkoch s b. v.₁₁ = 120—122 °C; n_D^{22} = 1,5099; d_4^{22} = 1,023; MR_D = 60,00 (vypočítaná hodnota je 60,28); b. t._{pikrát} = 175 °C (etanol).

Pre C₁₃H₁₉ON · C₆H₅O₇N₃ (M = 434,40)

| | |
|------------|-------------|
| teoreticky | C = 52,53 % |
| | H = 5,10 % |
| | N = 12,90 % |
| zistené | C = 52,56 % |
| | H = 5,46 % |
| | N = 12,94 % |

Ďakujeme prof. M. Kotake, Osaka (Japonsko), za lúskavé zaslanie autentickéj vzorky dezoxynufaridín · HCl, ako aj inž. J. Beichtovi, inž. K. Linekovi a inž. C. Peciarovi za analýzy skúmaných látok a inž. J. Suchému za premeranie infračervených spektier skúmaných látok.

Súhrn

Opísali sme syntézu *d,l*-dezoxynufaridínu, t. j. 1,7-dimetyl-4-(3-furyl)-chinolicidínu z 2-(5-metyl-2-pyridyl)-propénu cez 1-karbetoxy-3-(5-metyl-2-pyridyl)-valéran etylnatý, 1,7-dimetyl-4-ketochinolicidín, 1,7-dimetyl-3-(3-furoyl)-4-ketochinolicidín a 1-(3-furoyl)-3-(5-metyl-2-piperidyl)-bután.

Analogickým spôsobom sme z 2-(2-pyridyl)-propénu pripravili *d,l*-dezoxymetylnufaridín, t. j. *d,l*-1-metyl-4-(3-furyl)-chinolicidín a napokon z 2-vinylpyridínu *d,l*-4-(2-furyl)-chinolicidín.

СИНТЕЗ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКАЛОИДОВ (XIX)

И. ЕЖО, М. КАРВАШ, К. ТИГЛАРИК

Отдел химии естественных веществ Химического института
Словацкой академии наук в Братиславе

Выводы

Мы описали синтез *d,l*-дезоксинуфаридина т. е. 1,7-диметил-4-(3-фурил)-хинолицидина из 2-(5-метил-2-пиридил)-пропена через 1-карбостокси-3-(5-метил-2-пиридил)-валеран этиловый, 1,7-диметил-4-кетохинолицидин, 1,7-диметил-3-(3-фуроил)-4-кетохинолицидин и 1-(3-фуроил)-3-(5-метил-2-пиперидил)-бутан.

Аналогическим способом мы приготовили из 2-(2-пиридил)-пропена *d,l*-дезоксиметилнуфаридин т. е. *d,l*-1-метил-4-(3-фурил)-хинолицидин и наконец из 2-винилпиридина *d,l*-4-(2-фурил)-хинолицидин.

Поступило в редакцию 8. 11. 1960 г.

SYNTHESE EINIGER ALKALOIDDERRIVATE (XIX)

I. JEŽO, M. KARVAŠ, K. TIHLÁRIK

Abteilung für Chemie der Naturstoffe des Chemischen Instituts
an der Slowakischen Akademie der Wissenschaften in Bratislava

Zusammenfassung

Die Autoren beschrieben die Synthese des *d,l*-Desoxynupharidins, d. i. des 1,7-Dimethyl-4-(3-furyl)-chinolizidins aus 2-(5-Methyl-2-pyridyl)-propen über den Äthylester der 1-Carbäthoxy-3-(5-methyl-2-pyridyl)-valeriansäure, ferner des 1,7-Dimethyl-4-ketochinolizidins, des 1,7-Dimethyl-3-(3-furoyl)-4-ketochinolizidins, und des 1-(3-Furoyl)-3-(5-methyl-2-piperidyl)-butans.

In analoger Weise wurde aus 2-(2-Pyridyl)-propen das *d,l*-Desoxydemethylnupharidin, d. i. das *d,l*-1-Methyl-4-(3-furyl)-chinolizidin, und schliesslich aus 2-Vinylpyridin das *d,l*-4-(2-Furyl)-chinolizidin hergestellt.

In die Redaktion eingelangt den 8. 11. 1960

LITERATÚRA

1. Kotake M., Kusumoto S., Ohara T., Ann. 606, 148 (1957). — 2. Kotake M., Kawasaki I., Okamoto T., Kusumoto S., Kaneko T., Bull. Chem. Soc. (Japan) 32, 896 (1959). — 3. Kaneko T., Kawasaki I., Okamoto T., Chem. Ind. 1959, 1191. — 4. Kawasaki I., Nippon Kagaku Zasshi 81, 156 (1960). — 5. Ježo I., Karvaš M., Tihlárík K., Chem. zvesti 15, 120 (1961). — 6. Löffler K., Grosse A., Ber. 40, 1325 (1907). — 7. Ratuský J., Šorm F., Chem. listy 47, 1491 (1953). — 8. Ochiai E., Tsuda K., Jokohama J., Ber. 68, 2291 (1935). — 9. Boeckelheide V., Rotschild S., J. Am. Chem. Soc. 71, 879 (1949). — 10. Gilman H., Burtner R. R., J. Am. Chem. Soc. 55, 2903 (1933).
11. Shimosaka Y., Ann. Rept. Fac. Pharm. Kanazawa Univ. 5, 40 (1955); C. A. 50, 14974 (1956). — 12. Arata Y., Ohashi T., Nippon Kagaku Zasshi 77, 790 (1957); C. A. 51, 17756 (1957).

Do redakcie došlo 8. 11. 1960

Adresa autorov:

Dr. inž. Ivan Ježo, kandidát chemických vied, inž. Milan Karvaš, inž. Karol Tihlárík, kandidát chemických vied, Bratislava, Mlynské nivy 37, Chemický ústav SAV.