

NITRAATIDE HULK METSATAIMEDI.

ON THE AMOUNT OF NITRATE IN WOODPLANTS (pp. 5—7).

A. R ü h l.

Taimedes leiduvate nitraatide hulka on võimalik umbkaudselt määrata difenüülamiin-väävelhappega (kontsentreeritud H_2SO_4 , erikaal 1,84 + *Diphenylaminum purum*), ja seda meetodit on kasutanud mitmed taimegeograafid (Hesselman, Leiningen, Vallin, Raunkiaer). Hesselmani uurimistest selgub, et taimede nitraatide sisalduse järgi on võimalik saada võrdlemisi hea ülevaate mulla nitrifikatsioonist, mis protsess teatavasti omab suurt tähtsust taimede ökoloogias. Ülalnimetatud teadlased eraldasid uuritud taimede sinistuse astme järgi difenüülamiin-väävelhappe tagajärjel 3—4 nitraatide sisalduse kraadi, kuid ei määranud täpsemalt nitraatide hulka taimes.

Möödunud suvel püüdis autor nitraatide hulka taimedes kindlaks teha protsentuaalselt taimemahla kaaluga, kasutades võrdlemiseks vastavate kontsentratsioonidega $AgNO_3$ lahuseid. Säärasel viisil saadud andmed¹ on muidugi samuti ligikaudsed eriti suurema nitraatide kontsentratsiooni puhul taimede mahlas (tugev taimemahla sinistumine näitab ainult, et NO_3 on üle 0,5%, kuid tegelikult võib seda olla kümme ja enam korda rohkem). Kui arvesse võtta, et taimede veesisaldus kõigub liigist, asukohast ja aastaajast olenevalt 100—800%, siis on võimalik taimemahla NO_3 hulga järgi kindlaks teha ka umbkaudset nitraatide % taimede kuivkaalus. Minu andmete järgi on NO_3 hulk suur nõgesel (*Urtica dioeca*), naadil (*Aegopodium podagraria*), heinputkel (*Angelica silvestris*) ja seljarohul (*Mercurialis perennis*) harilikult üle 2%, kuna säärasel veekogujal taimel, nagu seakapsal (*Cirsium oleraceum*), tegin kindlaks üle 4,5% NO_3 taime kuivkaalus. Teised taimed, nagu võsaülane (*Anemone nemorosa*), lillakas (*Rubus saxatilis*), sinilill (*Hepatica triloba*) jt. sisaldavad hoopis vähem nitraate, tavaliselt alla 1,5% NO_3 , metsmaasikas (*Fragaria vesca*) karvane piiphein (*Luzula pilosa*) ja sõrmtarn (*Carex digitata*) mitte üle 0,5%, kuna näiteks jänsekapsas (*Oxalis acetosella*) ja leseleht (*Majanthemum bifolium*) ei andnud difenüülamiiniga positiivset reaktsiooni.

Minu teiseks ülesandeks oli jälgida nitraatide kõikumist ühes ja samas taimeliigis mitmes rohurinde unioonis. Selleks tuli valida taimeliike, mis soodsail tingimusil koguvad rohkesti NO_3 ja esinevad kõigis uuritavais unioones. Sääraseid liike leidub aga vähe ja seepärast tuli peamiselt kasutada vähemalt kahes unioonis esinevaid taimi. Tulemusena võis konstateerida, et kõige rohkem kogusid taimed nitraate *Carex loliacea* (*tenella*) — *Crepis paludosa* unioonis, siis järgneb *Hepatica triloba* — *Pulmonaria officinalis* unioon, kuna *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa* unioonis on nitraatide kogumine võrdlemisi vähene. *Vaccinium myrtillus* — *Majanthemum bifolium* unioonis, *Vaccinium vitis idaea* — *Melampyrum pratense* unioonis ja *Vaccinium uliginosum* — *Carex globularis* unioonis olid taimed prak-

tiliselt nitraatidest vabad, pealegi ei esine neis unioones üldse kuigi palju taimi, mis oleksid suutelised ka soodsamais tingimustes nitraate koguma.

Mis puutub samblarinde unioonide mõjusse mulla nitrifikatsioonile, siis võis mõnikord teatavat mõju tähele panna. Nimelt panin tähele, et neis *Carex loliacea (tenella)* — *Crepis paludosa* proovitükel, kus esines mõni *Sphagnum*'i liigi unioon, olid taimed väiksema nitraatide sisaldusega kui proovitükel harilikkude mets-samblatega.

Hesselmani uurimiste järgi on nitraatide kogumine lehtpuu-, eriti lepametsades märksa suurem kui okaspuumetsades, kuid Leiningen eitab puuliikide mõju rohurinde taimede NO_3 hulga peale. Minu uurimised näitasid, et ühe ja sama rohurinde unioonis on teatava taimeliigi keskmine nitraatide hulk teataval aastaajal enam-vähem ühtlane, vaatamata metsarinde koosseisule. Väga suurt mõju avaldavad aga lageraied. Nimelt võib raiestikel esimese 10 aasta jooksul vaid harva taimedes nitraatide kogunemist tähele panna, sest valguse mõjul tarvitavad taimed kiiresti ära mullast saadud nitraadid. Ainult ühel juhul tegin paljasraie taimis kindlaks väga intensiivse nitraatide kogunemise, nimelt niiskes salumetsas ojakaldal, kus mulla nitrifikatsioon oli nähtavasti eriti tugev. Umbes 12 aastat pärast lageraie teostamist, kui pinnas oli juba tiheda lehtpuuvõsaga kattunud, alustavad taimed jälle nitraatide kogumist.

Väga selge on sagedasti aastaaja mõju. Nimelt koguvad mitmed taimed kevadel märksa rohkem nitraate kui suvel. Eriti on see silmatorkav sinilillel, mis hilissuvel tavaliselt on nitraatidest vaba. Suuremal osal taimedel võib aga alles sügisel märgata nitraatide vähenemist, kuid osa taimedest on isegi talvel veel võrdlemisi nitraadirikkad. Ojamõõlal (*Geum rivale*), seakapsal, kuld-nõgesel (*Galeobdolon luteum*), lepiklillel (*Chrysosplenium alternifolium*) ja mõrul jürilillel (*Cardamine amara*) leidsin veel novembrikuu keskel (temperatuur $+4^{\circ}$) suurema hulga nitraate. Eriti suur oli see kahel viimasel taimel, sellele vaatamata, et vahepeal olid juba kõvad külmad ja lumesajud. Isegi kerge lumikatte all, -1° t⁰-l sisaldasid 12. oktoobril 1936 metspipar (*Asarum europaeum*) ja kuld-nõges veel rohkesti nitraate.

Taimede nitraatide hulga uurimisel tuleb NO_3 määrata suuremal arvul eksemplaridel ühest ja samast liigist, sest kõikumised nitraatide sisalduses on suured ja kõrvuti võivad kasvada täiesti nitraadivabad kui ka kõrge nitraatide sisaldusega eksemplarid. Näiteks andsid 28. augustil 1936 *Carex loliacea (tenella)* — *Crepis paludosa* unioonis üheksast ojamõõla eksemplarist 4 väga nõrga, 1 nõrga, 1 keskmise, 1 tugeva ja 1 väga tugeva nitraatide reaktsiooni, kuna 1 eksemplar osutus nitraadivabaks. Säärased suured kõikumised pole kuigi harvad. Kui iga taimeliigi kohta määrata positiivse NO_3 reaktsiooni sageduse koefitsient (näiteks redutseerida positiivsete

reaktsioonide arvud 10-le) ning keskmise nitraatide sisalduse kraad (5-astmelise skaala järgi) ja need arvud grupeerida rohurinde uni-onide, metsarinde koosseisu ja aastaaja järgi, siis suudaksid sel-lised andmed juba pakkuda parema ülevaate käsitledud küsimusest.

Kavatsen tulevikus oma uurimisi tähendatud suunas jätkata, see-pärast on käesolev kirjutis mõeldud vaid esialgse orienteeriva üle-vaatena.

Kirjandus: Hesselman, H. Studier över salpeterbildningen i naturliga jordmånar och dess betydelse i växtekologiskt avseende. Meddel. fr. Statens Skogsförs.-anst. 13—14. Stockholm. 1917. Graf zu Leiningen, W. Über die Stickstoffaufnahme verholzender Pflanzen. Forstliches Centralblatt. Mün-chen. 1925. Vallin, H. Ökologische Studien über Wald und Strandvegeta-tion mit besonderer Berücksichtigung der Erlensümpfe auf Hallands Väderö in SW-Schweden. Lunds universitets årsskrift. N. F. Avd. 2, Bd. 21, Nr. 7. Lund, 1925. Raunkiaer, C. Nitratinholdet hos *Anemone nemorosa* paa forskellige Standpladser. K. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Meddel. 5, 1926. Copenhagen.

S u m m a r y.

The author has worked out about 1000 determinations of NO_3 in wood-plants by means of diphenylamic-sulphuric acid. He has tried to find the percentage of NO_3 in the sap and net weight of plants using for the comparison a solution of AgNO_3 with corresponding concentrations.

Urtica dioeca, *Angelica silvestris*, *Aegopodium podagraria* proved often to contain above 2% of NO_3 net weight.

Anemone nemorosa and *Rubus saxatilis* seldom contain more than 1,5% and *Fragaria vesca*, *Luzula pilosa*, *Carex digitata* seldom more than 0,5%.

The gathering of NO_3 is most intensive in the *Carex loliacea* — *Crepis paludosa* union, then follows the union of the *Hepatica triloba* — *Pulmonaria officinalis*, whereas in the *Oxalis acetosella* — *Anemone nemorosa* union it is comparatively small.

In the union of one and the same grass-layer the average percentage of NO_3 in a certain species of plants is more or less equal during a certain season, the composition of the tree-layer making no difference.

In a bare clearing the plants generally are free from nitrate. Beginning with the 12-th year, when the deciduous underwood is already thick enough, the plants begin gathering NO_3 .

Generally the greatest amount of nitrate in plants is to be found in spring, but some species of plants abound in nitrate even in winter.

As plants of the same species, with different amounts of nitrate might occur side by side, a great number of specimens should be examined simulta-neously.

Floristilisi märkmeid.

Floral Notes

A. R ü h l.

Maokeel (*Ophioglossum vulgatum* L.). Loode-Eesti valdkonnas (*Estonia inferior*): Mõtsu asundusest lõunas. Alutaguse valdk. (*Alutagia*): Rebu kü-last põhjas; Oandu külast loodes.

Virgiinia võtmehein (*Botrychium virginianum* SW). Alutaguse valdk.: Kissa külast lõunas.

Ungrukold (*Lycopodium complana-tum* L.). Pandivere valdk. (*Estonia superior*): Rähkla külast põhjas.

Lääne-lõhnahein (*Hierochloë australis* R. et Sch.). Pandivere valdk.: Rähkla külast põhjas; Uljaste järve ääres. Mõlemad leiukohad asetsevad Alutaguse valdkonna piiri läheduses, Alutagusel see taim puudub.

Look-kastevars (*Deschampsia flexu-osa* Trin.). Oleks huvitav selle taim

¹ Kokku toimetasin ligi 1000 nitraatide määramist taimedes (Virumaal, Püssi metskonnas).

levimispiirkonda Eestis täpselt kindlaks teha. 1936. a. suvel ettevõetud mõnepäevasel ringsõidul Lõuna-Tartumaal ja Põhja-Võrumaal paistis silma, et kuivades männimetsades esines igal pool kastevarre asemel lamba-aruhein (*Festuca ovina*), nagu seda olen varemini kirjeldanud Edela-Eesti endistel randvallidel asuvate metsade kohta. Tuleb arvesse võtta, et look-kastevarrs on põhjapoolse levikuga taim (nii puudub tema suuremas osas Leedu metsades ja esineb seal vaid mereranna läheduses) ja teataval määral lubjapõlgaja, kuigi Pandivere valdkonnas esineb tema lubjarikkail seljandikel koos lääne-lõhnaheina ja punase tolmepeaga.

Metsaaruhein (*Festuca silvatica* Vill.). Alutaguse valdk.: Tarumaa külast lõunas (Heinasaarel).

Siiltarn (*Carex Poiraei* F. Schultz). Alutaguse valdk.: Rebu küla.

Mitmeõiene kuutöverohi (*Polygonatum multiflorum* All.). Pandivere valdk.: Uljaste järvest põhjas.

Väikeseõiene kuremõök (*Gladiolus imbricatus* L.). Loode-Eesti valdk.: Potsepal.

Kahkjaspunane käpp (*Orchis incarnatus* L.). Pandivere valdk.: Purtsse küla. Alutaguse valdk.: Lümatu jaamast läänes; Rääsa külast lõunas; Tarumaa külast edelas ja kagus.

Ahtalehine käpp (*Orchis Traunsteineri* Sauter.). Alutaguse valdk.: Rääsa külast lõunas; Ädara külast kagus.

Punane tolmepea (*Cephalanthera rubra* Rich.). Pandivere valdk.: Rakkla külast põhjas.

Soovalk (*Achroanthes monophyllos* Greene). Alutaguse valdk.: Tarumaa külast põhjas.

Koralljuur (*Corallorrhiza trifida* Chât.). Vahe-Eesti valdk. (*Estonia intermedia*): Saiaru külast läänes (metsaülem H. Aun'i poolt leitud).

Raba-tähthein (*Stellaria uliginosa* Murr.). Kagu-Eesti valdk. (*Estonia orientalis*): Vastse-Kuuste asundusest põhjas.

Palu-karukell (*Pulsatilla patens* Mill.). Kagu-Eesti valdk.: Mõisakatsi asundusest loodes.

Kollane kivirik (*Saxifraga hirculus* L.). Alutaguse valdk.: Virunurme külast kirdes.

Kitsemurakas (*Rubus suberectus* Anderson). Alutaguse valdk.: Kuremäe ja Jaama küla vahel.

Neljaseemnene hernes (*Vicia tetrasperma* Moench). Alutaguse valdk.: Kaukvere küla juures.

Mets-seahernes (*Lathyrus silvester* L.). Pandivere valdk.: Muuga asundusest põhjas; Rakkla külast põhjas; Mäetagusel. Alutaguse valdk.: Puna-soo jaamast läänes.

Soo-seahernes (*Lathyrus paluster* L.). Loode-Eesti valdk.: Mõtsu asundusest lõunas.

Haisev kurereha (*Geranium Robertianum* L.). Pandivere valdk.: Varja külast lõunas; Kiviõli jaamast lõunas; Sonda jaamast kirdes. Alutaguse valdk.: Peresaare.

Verev kurereha (*Geranium sanguineum* L.). Pandivere valdk.: Muuga asundusest põhjas; Mäetagusel.

Rabakannike (*Viola uliginosa* Schrad.). Alutaguse valdk.: Piilsi jaamast läänes.

Väikeõiene pajulill (*Epilobium parviflorum* Schreb.). Alutaguse valdk.: Tudu jaamast loodes.

Lõhnav varesputk (*Chaerophyllum aromaticum* L.). Pandivere valdk.: Muuga asundusest põhjas; Kurtna asund. Esineb Alutaguse valdkonna piiri läheduses, Alutagusel tema puudub.

Talvik (*Chimaphila umbellata* D. C.). Alutaguse valdk.: Tarumaa külast lõunas.

Lehtroheline uibuleht (*Pyrola chlorantha* SW.). Pandivere valdk.: Purtsse külast lõunas. Alutaguse valdk.: Avinurme külast lõunas.

Sile seenelill (*Monotropa hypophaea* Wallr.). Pandivere valdk.: Piira asundus.

Päris-emajuur (*Gentiana pneumonanthe* L.). Alutaguse valdk.: Jaama küla juures.

Kolmeõiene madar (*Galium triflorum* Michx.). Alutaguse valdk.: Peresaare.

In the article some habitats of plants in NE, SW, SE Estonia are given.

Äratrükk „Eesti Loodusest“ nr. 1, 1937.

K. Mattieseni trükikoda o.-ü., Tartu 1937.