

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

AARDAPPELONDERZOEK IN RUSLAND

Verslag van een studiereis van 31 juli tot 21 augustus 1968

Ir. A.J. REESTMAN
Dr.ir. D.E. VAN DER ZAAG
Proefstation voor de Akker- en Weidebouw

en

Dr.ir. J.W. LACKAMP
Kweekbedrijf CIV, Ottersum

De Interne Rapporten worden verspreid in een beperkte kring van belangstellenden. De inhoud is niet voor publikatie bestemd

Type-, stencil- en bindwerk
Stichting Bureau voor Gemeenschappelijke Diensten
Bornsesteeg 53, Wageningen

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
I. INLEIDING	5
Doel van de reis	5
Programma	5
II. ENKELE STATISTISCHE GEGEVENS OVER TEELT EN PRO- DUKTIE IN RUSLAND	7
III. BEZOCHTE INSTELLINGEN VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	10
1. Instituut voor plantenfysiologie Timirjazev van de Akademie NAUK, SSSR te Moskou	10
2. Instituut voor Biochemie, A. N. Bach-instituut, van de Aka- demie van Wetenschappen, Moskou	13
3. Instituut voor genetica van de Akademia Nauk, Moskou	18
4. Wetenschappelijk instituut voor de aardappelteelt, Moskou	19
5. Akademie Timirjazev, Landbouwhogeschool, Moskou	22
6. Instituut voor experimentele botanie en microbiologie, Minsk	24
IV. BEZOCHTE INSTELLINGEN VOOR HET KWEKEN VAN NIEUWE RASSEN, INSTELLING VOOR OP DE PRAKTIJK GERICHT ONDERZOEK EN BEZOCHTE TEELTCENTRA	26
1. Federaal instituut voor de plantenteelt, N. I. Vavilov (VIR), Leningrad	26
2. Bezochte instellingen in Wit-Rusland (BSSR)	31
3. Bezochte instellingen in Oekraïne	35
V. IETS OVER DE IDEEEN VAN L. D. LYSSENKO EN HUN IN- VLOED OP HET ONDERZOEK EN DE GENETICA	41
SAMENVATTING	43
LITERATUUROPGAVE, PER HOOFDSTUK GERANGSCHIKT	45

Noot: De persoonsnamen in dit verslag zijn van Cyrilische letters in Latijnse letters overgezet volgens het I.S.O. (International Standard Organization) Systeem.

INLEIDING

Doel van de reis

De steeds aanwassende stroom van wetenschappelijke publikaties over aardappelen in de SSSR en de moeilijkheid deze op haar juiste waarde te taxeren, waren aanleiding om een verzoek in te dienen bij het Nederlandse ministerie van landbouw om een studiereis te maken. Het gold hier enige Russische centra van aardappelcultuur en -veredeling, waar ter ondersteuning van de teelt een intensief onderzoek-apparaat aanwezig was, en waarbij voor bepaalde aspecten van het onderzoek (b.v. bestraling, hitte- en droogte-resistentie, nachtvorstresistentie) van onze kant bijzondere belangstelling bestond.

Programma

Door het Russische ministerie van landbouw werd na ontvangst van het verzoek van ons ministerie een programma opgesteld, waarbij echter meer de nadruk op de praktische kant van de teelt werd gelegd. Na het ter kennis brengen van onze wensen werd door de heer Trinchenko van de Russische ambassade nogmaals contact met Moskou opgenomen, waarna hij ons mededeelde, dat met enige wensen rekening zou worden gehouden.

Het definitieve programma was opgesteld door A. KHARCHENKO, hoofd van de afdeling Buitenlandse betrekkingen van het ministerie van landbouw van de SSSR (adres: 1/11 Orlikov per Moscow), waarbij van onze zijde weinig inspraak meer mogelijk was. Hoewel niet al onze wensen hierin verwerkt waren, heeft dit programma toch grotendeels aan onze verwachtingen voldaan. Het was van tevoren wel duidelijk dat in zo korte tijd onmogelijk kennis kon worden genomen van wat er gedaan wordt in geheel Rusland. Het programma werd derhalve beperkt tot onderzoek en teelt in twee belangrijke centra van aardappelteelt, nl. een in Wit-Rusland en een in de Oekraïne, terwijl in Moskou en Leningrad kennis werd genomen van enige belangrijke aspecten van het onderzoek, dat ten behoeve van de gehele SSSR werd verricht.

Als tolk werd door het ministerie aan onze delegatie toegevoegd mevrouw Valeria Michailowna SESOVA. Zij is bij alle besprekingen aanwezig geweest en verrichtte haar taak, ook bij de meest gespecialiseerde gesprekken, feilloos. Behalve als tolk was haar taak t. a. v. de organisatie voor onze reis zeer belangrijk (o. a. verzorgen van reisbiljetten, afspraken maken voor hotels, tijden van besprekingen, enz.).

Het programma zag er als volgt uit:

Moskou: : Ministerie van Landbouw
Instituut voor Plantenfysiologie Timirjazev
Instituut voor Biochemie en Microbiologie A. N. Bach
Instituut voor Genetica
Instituut voor Aardappelteelt
Landbouwhogeschool Timirjazev
Permanente Landbouwtentoonstelling

Leningrad: : Federaal Instituut voor Plantenteelt (VIR)

Minsk :
(Wit-Rusland): Wit-Russisch wetenschappelijk proefstation voor fruit,
groenten en aardappelen
Proefstation voor Rassenbeproeving
Instituut voor experimentele botanie en microbiologie
Kolchoze Lichte weg

Tsjernigov: Landbouwkundig proefstation
(Oekraïne)

Nezjin : Landbouwkundig proefstation Njemjesjajico (ca. 40 km ten
z. o. van Kiev)
Kolchoze October
Kolchoze Nieuwe weg

II. ENKELE STATISTISCHE GEGEVENS OVER TEELT EN PRODUKTIE IN RUSLAND

(ontleend aan FAO Production yearbook, Vol. 20, 1966)

Verloop van de produktie van aardappelen na 1948

Jaar	1948- 1952	1952- 1956	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Areaal (1000 ha)	8 491	8 826	8 878	8 686	8 498	8 518	8 612	8 392
Produktie totaal (1000 t)	79 686	78 840	84 310	69 677	71 834	93 642	88 676	87 853
Opbrengst t/ha	9,4	8,9	9,5	8,0	8,5	11,0	10,3	10,5

De gemiddelde opbrengsten zijn lager dan die van de westelijke na-
buurlanden Finland en Polen, maar hoger dan die van de aangrenzende
Balkanlanden, India of Mongolië. In het gemiddelde zijn ook betrokken
de republieken met warme klimaten in Z. Rusland en Z. Siberië. Volgens
gegevens van de FAO was in 1959 4,3 % van het bouwland beteeld met
aardappelen.

VERDELING VAN DE PRODUKTIE VAN AARDAPPELEN OVER DE REPUBLIEKEN VAN DE SSSR (IN 1000 T)

	1962-1964	1965-1967
Rusland	43 169	48 954
Oekraïne	18 320	19 819
Wit-Rusland (Belo-Russia)	9 858	12 963
Oezbekistan	174	170
Kazakstan	1 167	1 434
Georgië	190	224
Azerbeidsjan	104	134
Litauen	2 209	2 712
Moldavië	297	326
Letland	1 364	1 868
Kirgizië	159	256
Tadzjikistan	46	45
Armenië	152	180
Turkestan	6	9
Estland	1 162	1 317
Totaal SSSR	78 376	90 416
Opgekocht door de Staat	8 200	10 300

VERGELIJKING VAN LANDBOUW TUSSEN SSSR, USA EN NEDERLAND (GEGEVENS 1966)

	SSSR	USA	Nederland
Totaal areaal (incl. water en woeste grond)	2 240 220	936 322	3 615
Bouwland	240 900	179 839	946
Grasland (blijvend)	373 200	260 362	1 299
Bos	910 009	295 624	292
Rest	716 111	200 497	1 078
			} x 1000 ha
Trekkers (aantal in 1964)	1 660 000	4 815 000	111 701
Maaidorsers (1962)	531 000	880 000	3 033
N-produktie (x 100 ton)	31 000	55 350	6 841
N-verbruik (x 100 ton)	26 560	54 871	3 374
Inwoners (x 1000)	233 180	196 920	12 455
N-verbruik kg/ha	4,3	12,5	150,3
Trekkers/1000 ha (bouwland + grasland)	2,7	10,9	49,8
Maaidorsers/1000 ha (bouwland + grasland)	0,9	2,-	1,4
Totale produktie aardapp. (x 1000 t)	87 853	13 921	4 124
Produktie aardappelen/ hoofd bevolking (kg)	376,8	70,7	331,1
Opbrengst aardappelen (1966) (ton/ha)	10,5	23,5	31,6

Men streeft naar een verhoging van de produktie, die bereikt kan worden door meer kunstmestproduktie, en hoopt in 1970 107 milj. ton aardappelen te produceren, waarvan 11,4 milj. ton door de staat zal worden overgenomen; deze laatste hoeveelheid is voldoende om de winkels in de steden te bevoorraden en voor de vervaardiging van de benodigde industriële produkten (zetmeel, alcohol, chips).

Naast het aanbod van aardappelen in de staatswinkels is er echter nog een groot aanbod van door arbeidskrachten van kolchozen op privé-percelen (ca. 0,3 ha per gezin) geteelde knollen, die op overdekte of open markten in de steden worden verhandeld. De prijs hiervan is meestal hoger (soms het dubbele) dan van die in de staatswinkels.

De aardappelbalans voor de totale jaarlijkse produktie van de SSSR is ongeveer als volgt:

totaal	90 milj. ton	
privé-teelt (Kolchozenboeren)	50 milj. ton	
benodigd pootgoed	11 milj. ton	} geteeld op staatsbedrijven
aankoop door staat ⁺⁾	11 milj. ton	
veevoeder	18 milj. ton	

⁺⁾ hiervan wordt ca. de helft voor verwerking gebruikt.

De consumptie per hoofd van de bevolking is ca. 100 kg. Voor 220 000 000 inwoners is ongeveer 22 milj. ton nodig, waaruit blijkt dat ook van de privé-teelt het grootste gedeelte wordt vervoerd. Het aanbod van vlees op de privé-markten is dan ook ruim. Bovendien blijkt dat van alle vers geconsumeerde aardappelen het grootste deel afkomstig is van privé-teelt.

III. BEZOCHTE INSTELLINGEN VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

1. INSTITUUT VOOR PLANTENFYSIOLOGIE TIMIRJAZEV VAN DE AKADEMIE NAUK SSSR, TE MOSKOU

Algemeen

We werden ontvangen door de directeur Akademik¹⁾ A. KURZANOV, de assistent-directeur prof. dr. SMIRNOV en een onderzoeker prof. dr. I. V. RAKITIN.

In een inleiding werd door de directeur onze aandacht erop gevestigd dat het wetenschappelijke onderzoek niet gericht is op de aardappel, maar op de plant. Wanneer met aardappelen wordt gewerkt, is dat omdat deze voor bepaalde doeleinden het beste proefobject zijn.

Het instituut telt 530 medewerkers, waarbij inbegrepen diegenen die verbonden zijn aan niet in Moskou gevestigde laboratoria, zoals het belangrijke onder de poolcirkel op het schiereiland Kola gelegen laboratorium Keller, dat de fysiologie van planten bestudeert onder deze omstandigheden.

De onderwerpen, waarmee het instituut zich bezighoudt zijn:

1. Voeding wortelstelsel
2. Fysiologie van de opslag van reservestoffen
3. Stofwisseling (transport)
4. Waterhuishouding
5. Biochemie van micro-elementen
6. Groei en ontwikkeling van de plant
 - a. generative ontwikkeling
 - b. groei en regeneratie
 - c. bestuiving en bevruchting (beperkt)
7. Stimulantia en remstoffen
8. Droogte- en zoutresistentie
(een fysiologische voortzetting van het anatomisch gerichte werk van de vroegere directeur Maksimov 1946-1952)
9. Winterhardheid
10. Evolutie en ecologie
11. Weefselculturen
12. Morfogenese, fysiologisch beschouwd
13. Zaden
14. Biomagnetisme

Uit een door de directeur aan ons gegeven boekwerk blijkt dat een voortdurende en steeds aanzwellende stroom van publikaties sinds 1890 het Instituut heeft verlaten. Voor het laatste daarin genoemde jaar (1965) worden zelfs 150 publikaties van 72 auteurs vermeld. Het orgaan van het instituut wordt sinds 1958 ook in de USA uitgegeven onder de naam

1) Akademik is de hoogste titel in de SSSR, die gegeven wordt voor resultaten van onderzoek

Sovjet Plant Physiology, door The American Institute of Biological Science Washington.

Het onderzoek naar de oorzaken en gevolgen van droogte op planten is thans een centraal gesteld onderwerp, dat men voordien reeds van verschillende zijden heeft trachten te benaderen. Voortwerkende op de weg die Maksimov is ingeslagen, richt men zich nu meer op de fysiologie en cytologie van de verwelking. Men zoekt naar het bepalen van het kritische punt waarbij de zuurstofoverdracht bij de ademhaling wordt verbroken en het herstel van de assimilatie na hernieuwde aanvoer van water niet meer onmiddellijk op gang komt. Daarbij blijken ook de mitochondrien vernietigd te zijn. De zuurstof zou steeds uit water worden opgenomen en niet uit de lucht.

Onderzoek met aardappelen

Prof. RAKITIN werkt reeds sinds 1935 aan de invloed van uit- en inwendige omstandigheden op de kieming van aardappelen. Reeds in 1949 werd de invloed van IPC op de kieming onderzocht. Een uitgebreide studie werd in 1957 gepubliceerd over de invloed van Maleïnezuurhydrazide op vele biochemische processen in en de uitwendige groei van de aardappelplant. Over de opname door de knollen van een kiemremmend gas (MENA) werd eveneens onderzoek verricht met geladen C 14, terwijl de plaatsen van adsorptie (ogen en schil) en de omzettingen van het middel (afsplitsing van CO₂) konden worden bepaald. Ook werd een vergelijkend onderzoek met 189 aardappelrassen verricht.

Sinds 1960 werkt prof RAKITIN ook op het gebied van de chemische onkruidbestrijding. Hij heeft in 1966 met zijn medewerkers een boek uitgegeven over de methodieken van onderzoek en de toepassingen van groei-regulatoren en herbiciden, waarin hij van 24 artikelen over dit onderwerp er drie zelf heeft geschreven.

Bij de bespreking kwam nog naar voren dat TCNB thans als het beste middel wordt beschouwd om pootaardappelen in warme gebieden tijdelijk te remmen (1-3 kg p. ton, actieve stof 5 %); in de koelere gebieden van Midden- en Noord-Rusland gaat men steeds meer over tot bewaring in luchtgekoelde gebouwen, waardoor kiemremmingmiddelen overbodig worden. Het remmen van de kieming heeft ook betekenis voor het tegengaan van de degeneratie-neiging, die het pootgoed als gevolg van hoge temperaturen tijdens de groei of de bewaring kan hebben verkregen. In de warme streken van Z. Rusland is deze degeneratie (geen virusziekten) een groot probleem, dat zich na het poten openbaart door slechte opkomst, vorming van dunne stengels en misvormde planten. Door kort voor het poten de poters met TCNB te behandelen, wordt de opkomst weliswaar vertraagd, maar de degeneratie is dan veel minder. Dit werd bevestigd door BOBRYSEV (1967). Ook zou dan doorwas tijdens de groei (door hoge temperatuur opgewekt) minder voorkomen. Wanneer TCNB (Hexachloran zou een zelfde werking hebben) voor dit doel wordt toegepast moet het pootgoed voor het poten niet geventileerd worden (bij normaal gebruik wel).

Prof. dr. SMIRNOV deed mededelingen over het werk van dr. T. E. KISLJAKOVA, die met vakantie was.

Deze onderzoekster heeft een zeer nauwkeurige vergelijkende analyse gemaakt van de produktie-mogelijkheden van aardappelen in het gebied Moskou en in het hoge Noorden (pooldag). Metingen van de fotosynthese, ademhaling en groei lieten zien dat aardappelblad, gegroeid in Noordelijke omstandigheden bij eenzelfde energie van het licht iets efficiënter produceert. De lichtintensiteit is echter midden op de dag lager. Voornamelijk door de lange pooldag en de lagere temperatuur tijdens de groei bleek de

produktie per dag in het Noorden hoger te zijn dan in de omgeving van Moskou. Door het kortere groeiseizoen is het echter meestal niet mogelijk in het Noorden een even hoge totaalopbrengst te bereiken als die bij Moskou. Ook elders in de SSSR wordt veel aandacht besteed aan de landbouwproductie-mogelijkheden, b. v. in het noorden van Siberië (Igarka).

Gelijkgericht onderzoek werd ook door andere onderzoekers met andere gewassen verricht en gepubliceerd in het gerefereerde boek (Anon., 1965).

Thans werkt geen der onderzoekers met aardappelen als proefobject. Recent hebben nog met aardappelen gewerkt S. A. STANKO over de invloed van de aard van het licht op anthocyaanvorming, chlorophylvorming en opbrengst van pootaardappelen, A. K. GRIGORJAN over bemesting en andere onderwerpen betreffende de teelt en S. V. Ivanova over anatomie van vergroeiing van enten van aardappelen.

De directeur verricht zelf ook onderzoek (in samenwerking met anderen), en wel over de transporten van assimilaten en ionen in de plant (vnl. bieten) en de enzymatische, biochemische en elektrolytische processen die met deze transporten samengaan. Dit is een onderwerp dat thans als zeer belangrijk wordt beschouwd, omdat een goede kennis hierover de mogelijkheid opent de produktie van reserve-organen te reguleren. Door Kursanov (1967) en medewerkers is reeds gevonden dat de snelheden van transport van koolhydraten (vnl. sucrose) 80-120 cm/uur bedragen en dat bij de overgang van blad naar transportbaan de koolhydraten (glucose) naar een 5 à 6 maal hogere concentratie moeten worden vervoerd, hetgeen veel energie kost. Thans tracht men o. a. door metingen van elektrische spanningen tussen verschillende plaatsen in de transportbanen, ademhalingsmetingen en studie van de opbouw en afbraak van de mitochondrien in de cel, de processen nader te analyseren die het transport en de groei bepalen. De reacties van het transport op veranderende omstandigheden (b. v. droogte), voedingstekort, enz. worden intensief bestudeerd. De spanningen worden ook gemeten aan uitgeprepareerde transportcellen (zeer lange cellen).

Na de bespreking leidde de directeur ons (op ons aandringen) in het instituut rond. Hierbij is ons opgevallen dat de onderzoekers over zeer beperkte ruimten beschikken, waar bijna geen plaats meer vrij was om nog een apparaat of chemicaliën te plaatsen. De directeur verontschuldigde zich dat hij ons nog niet het in aanbouw zijnde nieuwe gebouw met fytotron en andere voor het onderzoek benodigde ruimten kon laten zien. Volgens een publikatie (Tumanov, 1959) beschikte het instituut reeds in 1959 over een zeer goed geoutilleerd fytotron.

2. INSTITUUT VOOR BIOCHEMIE, A. N. BACH INSTITUUT, VAN DE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN (NAUK) SSSR, MOSKOU

De directeur, Akademik A. P. OPARIN (1958, 1961) is de grondlegger van het onderzoek naar de biochemische omstandigheden die het ontstaan van het leven hebben mogelijk gemaakt. In zijn inleiding drukte hij zijn grote waardering uit voor het werk in dezelfde richting van de Nederlanders Bungenberg de Jongh (studie van colloïdale coacervaten), die reeds voor de 2e wereldoorlog werkte en een thans in Leiden werkzame onderzoeker.

Aan het instituut werken ca. 400 mensen, waarvan 70-80 % tot het wetenschappelijke personeel behoort.

Belangrijke onderzoekers die met hun afdeling de aardappel als proefobject hebben gekozen, zijn: prof. L. V. METLICKIJ e. a. (bestudering van biochemische processen in de aardappel gedurende de bewaring) en prof. B. A. RUBIN e. a. (biochemische processen, die de resistentie tegen ziekten bepalen).

Bespreking met prof. dr. Metlickij en medewerkers (dr. Korableva en dr. Ozereckovskaja)

Van prof. Metlickij zijn reeds sedert 1946 publikaties verschenen en van prof. Rubin sedert 1936. De fysiologische veranderingen, die door bestraling (^{60}Co) worden veroorzaakt, werden samen met dr. Rubin, reeds in 1958 onderzocht. Vele publikaties over verschillende aspecten van het metabolisme van rust-kieming zijn verschenen. Door Rubin e. a. is reeds een en ander over de achtergronden van de resistentie onderzocht. Zij hebben o. a. aanknopingspunten gezocht met de chemische processen gedurende de ademhaling van de knollen en de vorming van geoxydeerde phenolen (zie literatuurlijst). De mogelijkheid ~~van~~ ^{aan} zgn. resistente planten (of knollen) na infectie de energie, geleverd door de ademhaling, zodanig benutten dat stoffen worden gevormd (phylonciden en phytoalexinen) die voor de parasiet schadelijk zijn. De vorming van eiwitachtige enzymen en van nucleïne-zuren en mitochondriën zou hierbij van veel belang kunnen zijn.

Thans trachten Metlickij e. a. het gehele gebeuren onder een noemer te vangen. Het was bekend dat gedurende de bewaarperiode de knollen van een rusttoestand overgingen op een toestand waarin kieming kon optreden en dat chemische stoffen hiervoor verantwoordelijk waren. Omgekeerd nam gedurende de bewaarperiode de vatbaarheid voor bepaalde parasieten (schimmels) toe. In de veronderstelling dat misschien dezelfde chemische stoffen voor beide processen verantwoordelijk zouden kunnen zijn, werd het gehele fysiologische gebeuren nogmaals vanuit dit gezichtspunt en met inachtneming van de resultaten van de vele reeds verrichte onderzoeken (zie lijst van publikaties) nogmaals aan een intensief onderzoek onderworpen.

De kieming wordt ingeleid door synthese van nucleïne-zuren (RNA) in het zich later delende weefsel. Gedurende de diepe rust en na bestraling met voldoende γ -stralen worden praktisch geen nucleïne-zuren gevormd, ook niet wanneer de temperatuur gunstig is (Metlickij e. a. 1962). Er is een duidelijk verband met het tijdstip waarop men de vorming van nucleïne-zuren (RNA) kan waarnemen met het kort daarop volgende zichtbare begin van kieming. Dit proces wordt in de rusttoestand geremd door chemische stoffen in de knol, die gedurende de bewaring in concentratie verminderen, en bij zeer lage concentratie het proces gaan stimuleren. In de omgeving van de ogen is de concentratie hiervan het hoogst. Korableva heeft (uit het weefsel om de ogen) uit de knol acht stoffen geïsoleerd die deze functie hebben. Van deze stoffen blijven gedurende de bewaarperiode koffiezuur en scopoletine het langst hun remmende werking behouden. Beide stoffen rem-

men ook de kieming van sporen van *Fytoththora* en *Fusarium*. De concentratieveranderingen van deze stoffen, gedurende de bewaring, o. a. koffiezuur en chlorogeenzuur, werden door Sokolova (1966) voor resistente en niet resistente rassen (knolresistentie) vergeleken. Ook voor andere reserveorganen werd een verband met degelijke stoffen en de rust gevonden (1967).

Men heeft ook een microscopisch chemische analyse gemaakt (Metlickij en Muhin (1964) van wat er gebeurt in het aangrenzende weefsel bij verwonding. Dit werk is voortgezet door OZEREČKOVSKAJA, die de vorming van het niet verwonde oppervlakteweefsel heeft vergeleken met dat van het zgn. wondkurkweefsel. In beide weefsels vond ze de stoffen chlorogeenzuur, koffiezuur, scopoletine, β -solanine, α -chaconine en solanidine. Bij normaal weefsel bevinden deze zich vnl. in het zgn. periderm maar bij de wond vindt men ze eerst in het parenchym onder het gevormde wondkurk. Later wordt in dit parenchym ook periderm gevormd, en dan is de toestand dezelfde geworden als bij normaal kurkweefsel. De uitwendige omstandigheden hebben invloed op dit proces.

Men kan nu ook anatomische verschillen zien in de wijze waarop dit wondweefsel wordt gevormd bij verschillende uitwendige omstandigheden. Zuurstof is b. v. gunstig voor een goede peridermvorming. Bij slechte bewaring (b. v. door het wondvlak regelmatig af te spoelen met water) ziet men dat:

1. de verkurkte cellen breder zijn
2. het wondkurk uit minder lagen verkurkte cellen bestaat (1-8 bij slechte en 5-7 bij goede bewaring)
3. de verkurkte cellen dieper in het weefsel worden gevormd
4. de lagen boven het kurk grotere holten tussen de cellen hebben
5. de kurkvorming minder snel is (tragere suberinevorming)
6. van de acht remmende stoffen slechts α -solanine en α -chaconine aantoonbaar zijn.

OZEREČKOVSKAJA heeft ook het weefsel onderzocht na infectie met bepaalde fysio's van *Fytoththora* van hiervoor resistente (door R_1 -genen) aardappelrassen (zgn. overgevoelighedsreactie). In het gevormde necrotische weefsel bleken nu de bij normale peridermvorming steeds aanwezige stoffen α -solanine en α -chaconineniet voor te komen, maar wel drie andere stoffen, waarvan een als recitine kon worden geïdentificeerd. Wondkurk werd niet gevormd.

Er zijn echter fysio's van *Fytoththora* die na de vorming van het necrotische weefsel toch nog kunnen doorgroeien (zgn. compatibele fysio's). Hierbij treden dezelfde reacties op, waaruit men kan besluiten dat deze reacties niet de oorzaak zijn van de resistentie. Uit al deze studies is een praktisch advies gevolgd.

Voor een snelle kurkvorming (peridermvorming) zijn zuurstof, hoge temperaturen (15-20° C) en hoge luchtvochtigheid (ca. 95 %) nodig. Dit was reeds lang bekend. Nieuw is dat zij menen aangetoond te hebben dat in een hoop aardappelen op de plaatsen waar kurkvorming plaatsvindt, vaak een tekort aan zuurstof voor optimale kurkvorming aanwezig is, hoewel de lucht tussen de knollen nog vrij veel zuurstof bevat. Zodra men evenwel gaat ventileren met bepaalde snelheid, treedt dit tekort niet op. De hypothese is dat om de knollen een zeer dun filmpje van koolzuur of andere gassen wordt gevormd dat de zuurstof verhindert voldoende snel naar de plaatsen door te dringen waar de kurkvorming begint. De lucht moet om dit filmpje te verwijderen door de hoop aardappelen gaan met een snelheid van 0,12 tot 0,4 m/sec.¹⁾ om optimale kurkvorming te krijgen (14 uur per dag).

1) 0,12 m/sec. = 50 m³/uur/ton bij een storthoogte van 4 m

Om uitdroging te voorkomen, zo deelde prof. METLICKIJ ons mee, adviseerde hij om de eerste twee weken intern te ventileren. In de praktijk blijken zeer weinig mogelijkheden voor te komen om intern te kunnen ventileren. In zijn boek (1968) wordt daarom ook geen interne ventilatie geadviseerd. Het komt er dus op neer dat men direct na het rooien de aardappelen gaat ventileren met buitenlucht om kurkvorming te stimuleren. Het is ons gebleken dat dit ook in de praktijk wordt toegepast. Wel deelde men ons mee dat men ventileerde op momenten dat de lucht niet te droog is. Wanneer de knollen met *Fytophthora* zijn geïnfecteerd, moet men de temperatuur van de lucht verlagen om de groei van de schimmel tegen te gaan, hoewel de peridermvorming dan trager verloopt. Veel vaker blijkt men echter de aardappelen eerst nog enige weken in kuilen op het land op te slaan om ze na het uitzieken te kunnen sorteren en opslaan in een moderne bewaarplaats.

Onderzoek over bestraling

De bewaring op de normale wijze blijkt toch moeilijk te zijn, ook als men tracht de omstandigheden zo gunstig mogelijk te maken. Men kan, b. v., in tegenstelling met uien, met de temperatuur niet te laag gaan (bevriezen, zoet worden). Het blijkt nu dat men door bestraling van de knollen het ongunstige effect van de temperatuur kan opheffen.

Het onderzoek over bestraling van aardappelen wordt in Rusland zeer intensief beoefend. A. M. KUZIN¹⁾ (1961 en 1963) van het Instituut voor Biophysika (Akademie van Wetenschappen van de SSSR) bewerkt dit probleem met vele medewerkers. De remming van de kieming, die door γ -bestraling optreedt zou, volgens vrij recente publikaties, ook door verhoging van de hoeveelheid remmende stoffen in de knol ontstaan, waarvan de concentratie hoger is naarmate een hogere dosering wordt gegeven. Deze stoffen bleken niet in concentratie achteruit te gaan (Kuzin, 1961) bij afsluiting van de luchttoevoer. Ook menen Kuzin e. a. door enten van niet bestraalde ogen op bestraalde knollen te hebben aangetoond dat deze stoffen in de knol van de ene plaats naar de andere kunnen worden getransporteerd.

Korableva heeft deze remmende stoffen weer in verband gebracht met de vorming van nucleïnezuren. Zij vindt na hoge dosering weinig vorming van nucleïnezuren, terwijl bij zeer lage (b. v. 50 rad) soms een hogere synthese van nucleïnezuren gevonden wordt. Evenals na een hoge dosering, waarbij praktisch alle in aanleg aanwezige groeipunten worden gedood, kunnen bij lage dosering ook enkele groeipunten onwerkzaam worden, maar andere (en soms meer) gaan dan uitlopen.

Het blijkt nu dat na voldoende bestraling geen synthese van nucleïnezuren plaatsvindt (RNA en DNA) en stoffen waaruit deze ontstaan (precursers), ook wanneer bij hoge temperatuur en onder actieve ventilatie wordt bewaard. Bij normale bewaring bevordert veel zuurstof (actieve ventilatie) de nucleïnezuurvorming en de kieming.

Er is ook nog onderzoek verricht over het zoet worden na bestraling. Inderdaad treedt kort na de bestraling een hoger suikergehalte op dat bij verdere bewaring weer daalt. Na enige maanden bewaren kon echter een lager suikergehalte worden gevonden dan bij niet bestraalde even lang bewaarde aardappelen.

Deze gegevens leiden tot de volgende adviezen voor de bewaring van aardappelen die drie maanden of langer na de oogst in de handel worden gebracht:

1) Tot onze spijt was een bespreking met deze onderzoeker niet in het programma opgenomen

1. Goede peridermvorming. Deze wordt bereikt door sterke, liefst interne ventilatie direct na het binnenbrengen van de aardappelen. Per ton aardappelen adviseert men luchtsnelheden van 0,12 m/sec. (= 50 m³ per uur). Stapelt men hoger dan 4 meter, dan 3,5 tot 4 m/sec. De temperatuur dient 15 tot 20° C te bedragen en de vochtigheid moet hoger zijn dan 90 % RV.
2. 7-15 dagen later wordt gekoeld tot 3 à 4° C; bij aantasting door Fytophthora tot 1 à 2° C.
3. Enige tijd later (men kan wachten zolang geen kieming optreedt) worden de aardappelen gesorteerd, zodanig dat deze voor de aflevering niet meer behoeven te worden bewerkt en enige tijd daarna, wanneer eventuele beschadigingen zijn verkurkt, bestraald met een hoge dosis γ -stralen. Beschadiging dient te worden vermeden, omdat na bestraling onvoldoende peridermvorming optreedt, waardoor micro-organismen vrije toegang hebben.

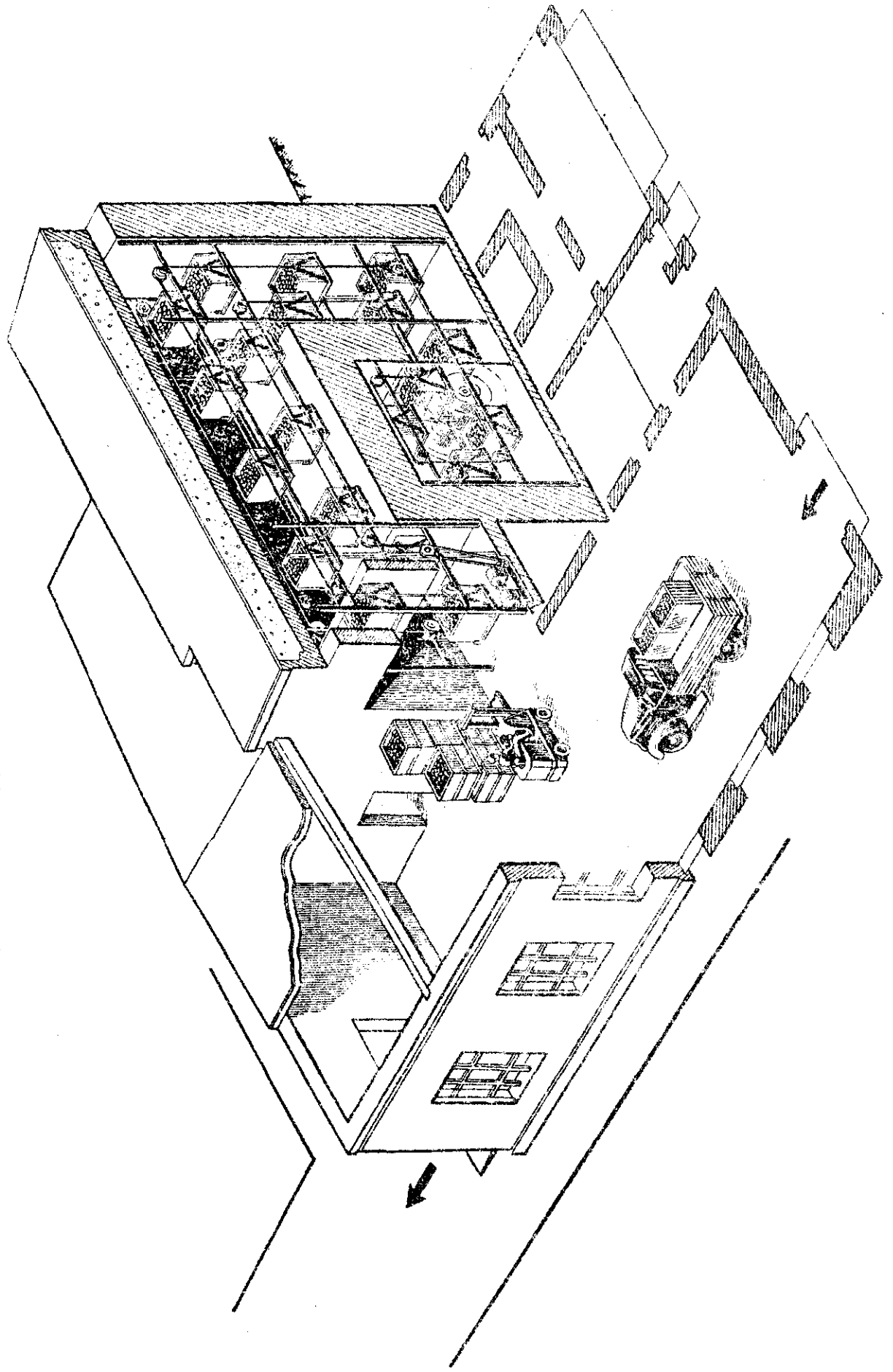
Dit systeem is beter dan enig ander bewaarsysteem. Er is geëxperimenteerd met een proefinstallatie (capaciteit 10 000 ton), waar aardappelen in kisten met 300-500 kg inhoud werden bestraald, waarbij de kisten om de stralingsbron roteerden (Metlickij en Korableva, 1965) (zie tekening).

Er worden thans twee installaties gebouwd in een teeltgebied ca. 400 km van Moskou gelegen, ten behoeve van de verwerkende industrie.

Aardappelen bestemd voor menselijke consumptie, worden nog niet bestraald, hoewel men vrij is deze in het verkeer te brengen (uit proeven is geen gevaar voor de mens gebleken). Er bestaat echter bij de consumptie een afkeer, die verband houdt met een vrees voor gevaren voor de gezondheid.

In een boekje (Metlickij en Wolkind, 1966) worden de gebruikelijke bewaarsystemen beschreven.

Installatie voor bestraling van aardappelen



3. INSTITUUT VOOR GENETICA VAN DE AKADEMIA NAUK, MOSKOU

Aan dit instituut, waarvan N. P. DUBININ directeur is, werd met hem gesproken over de invloed die MITCHURIN en LYSENKO op het onderzoek hebben gehad. Door hem werd een afsluitende publikatie geschreven (1966) (zie ook S. A. KRAJVOJ). Blijkens een andere publikatie van DUBININ (1967) wordt thans aan dit instituut intensief gewerkt aan de invloed van kosmische stralen (ruimtevaartonderzoek) en gewichtloosheid op de genetische samenstelling van levende wezens.

Over aardappelen (virusziekten) werken O. S. KAPICA en E. M. ANDREEVA. Ze hebben de ouderdomsresistentie voor Y-virus door mechanische infectie en door infectie met bladluizen aangetoond (KAPICA, 1964); vanaf de bloei van de plant ging bij een vroeg aardappelras het transport van virus naar de knollen sterk achteruit en hield korte tijd daarna geheel op. Hoewel zij er geen onderzoek over hebben gedaan, menen ze dat het transport door kunstmest wordt bevorderd en door stalmest wordt vertraagd.

Zeer interessant is een resultaat uit hun werk over het vrijmaken van virusziekte door meristeem-cultuur (KAPICA, 1965). Hierbij bleek dat uit een knol, geheel besmet met Y-virus, na kieming een gezonde plant kan worden verkregen op de volgende eenvoudige manier:

- Normaal bewaren bij 3 à 4° tot de kieming begint.
- Behandelen met groeistof (b. v. indolylazijnzuur) en in het donker laten kiemen.
- Het bovenste stuk (1 à 2 cm) van de witte kiemen is virusvrij en kan worden afgesneden en op steriele voedingsbodem tot een virusvrije plant uitgroeien.

Voor verschillende aardappelrassen is de juistheid aangetoond. Deze methode werkt niet voor X-, S- en M-virus.

Verder werkte S. A. KRAJVOJ lange tijd (sedert 1941) met o. a. aardappelen om de invloed van ent op onderstam en onderstam op ent na te gaan (b. v. aardappel op tomaat en omgekeerd, *S. tuberosum* op *S. demissum* en omgekeerd). Van de planten werd zaad gewonnen en na uitzaaien hiervan nagegaan of de beïnvloeding erfelijk was. Geen genetische invloed kon worden aangetoond.

4. WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT VOOR DE AARDAPPELTEELT, MOSKOU (Korenjevo)

Dit instituut ressorteert onder het ministerie van landbouw en is gelegen ca. 27 km van Moskou en telt vele academisch gevormde medewerkers (ca. 40).

Via de Russische ambassade in Den Haag was door ons verzocht dit instituut te mogen bezoeken. Bij het opmaken van het reisprogramma bleek echter dat een dag werd gereserveerd voor een bespreking met een ruime delegatie (directeur + 9 onderzoekers) van dit instituut in het Ministerie te Moskou. Aandringen onzerzijds om een bezoek aan het instituut zelf te mogen brengen werd afgewezen met als reden dat het instituut thans werd gereorganiseerd.

Blijkens publikaties is het instituut al zeer oud (1920). In 1930 werd het instituut gereorganiseerd tot het instituut in de huidige vorm met A. G. LORKH als directeur. Er zijn vele rassen gekweekt, waarvan er thans nog zes op de rassenlijst staan, alle ouder dan 1960. Het oudste ras is het veel verbouwde ras Lorkh (1931).

De huidige directeur, D. I. FILIPPOV, die in 1965 ons land bezocht (verlofreis) gaf een overzicht van de werkzaamheden. Er zijn 10 afdelingen:

1. veredeling (o. a. kweken, enten, bestralingsgenetica)
2. pootgoedproduktie (o. a. selectie)
3. agrotechniek
4. mechanisatie (o. a. ontwikkeling machines)
5. ziekten (o. a. Fytoftora, zwartbenigheid, schurft, nematoden o. a. stengelaaltje)
6. bewaring (ventilatie, temperatuur, kiemremmingmiddelen, enz.)
7. economie (o. a. distributie van aardappelen)
8. virologie (virusziekten, o. a. gothiek)
9. agrochemie (herbiciden, bemesting, mengmeststoffen)
10. bestralingsbiologie (toepassing op pootgoed en consumptie-aardappelen)

De taak van het instituut is onderzoek te verrichten ten behoeve van de aardappelteelt en -bewaring voor de Republiek Groot Rusland, die ongeveer de helft van de aardappelen van de gehele SSSR voortbrengt (zie produktie p. 11). Daarnaast heeft het instituut de taak het aardappelonderzoek in de gehele SSSR te coördineren.

Er zijn vijf proefstations, waarvan er drie in het zgn. "Gebied Moskou" zijn gelegen.

Uit de bespreking bleek dat het onderzoek sterk op de praktijk is gericht (er worden veel voorlichtende publikaties geschreven), maar dat ook over sommige vragen diepgaand onderzoek werd verricht. K. V. POPKOVA (1961) b. v. (zie ook Bach instituut) doet onderzoek over de biochemische achtergronden van de resistentie tegen Fytoftora, terwijl JAŠINA e. a. (1966) een verervingsonderzoek van R-genen (aanhouden van en analyse van alle nakomelingen van een kruising) hebben verricht. O. N. KULAEVA 1964 onderzocht de beworteling van aardappelen en de groeistofhuishouding in de plant.

Daarnaast worden uitgebreide proefnemingen gedaan, b. v. over vrucht-opvolging en op bemestingsgebied en over de invloed van de structuur van de grond op groei (VORIVODA, 1965) (Il'in, 1960).

De directeur zelf houdt zich bezig met pootgoedteelt, virusziekten en degeneratie, b. v. de invloed van de grondsoort op de degeneratie; uit zijn verslag van zijn reis door Nederland blijkt dat hij een goed oog heeft gehad voor de noodzakelijke verbeteringen in de pootgoedteelt in Rusland. In dit verslag wordt geadviseerd het Nederlandse keuringssysteem van pootaard-appelen, behoudens enkele wijzigingen, in zijn geheel over te nemen. Het rapport blijkt in alle door ons bezochte republieken van Rusland bekend te zijn.

De onderwerpen: herbiciden, beschadiging bij rooien (b. v. breukvastheid) schurft en zwartbenigheid worden door verschillende onderzoekers bewerkt. Ook worden er blijkens publikaties veel experimenten over de invloed van groei- en remstoffen of andere nieuwe chemische stoffen op de groei van de aardappel genomen. TEKTONIDI (1965, 1966) onderzocht b. v. de invloed van onderdompeling van het pootgoed in gibberelline-zuur op het biochemisch gebeuren in de knol en op de uitgroei van de poter tot plant. MISUROVSKAJA (1965) onderzocht hetzelfde met Butanolon 12 en LADYGINA (1966) met Hetero-auxine en Barnsteenzuur.

Bestraling van pootaardappelen

Een zeer belangrijk onderwerp, waaraan door een aantal onderzoekers wordt gewerkt, is de invloed van ioniserende stralen op de kwaliteit van pootgoed. A. I. SEREBRENNIKOV deelde met stelligheid mede dat uit vele proeven was gebleken dat door bestraling van pootgoed met kleine doses (50-500 r) flinke opbrengststijgingen kunnen worden verkregen (15-35 %). Dit zou overeen kunnen komen met de mededeling van KORABLEVA e. a. (1959) (zie hfst. III, 2 Bach-instituut), die soms een verhoging van nucleïne-zuren na kleine doses stralen kon waarnemen. Er worden thans reeds plannen gemaakt voor vervoerbare installaties (L. S. LUR'E e. a. , 1965) om grote hoeveelheden pootaardappelen te kunnen bestralen.

Volgens mondelinge mededeling van SEREBRENNIKOV is er tussen γ - en elektronenbestraling t. a. v. de uitwerking op pootgoed geen verschil. De behandeling kan worden toegepast kort vóór het poten, (ca. 1 week) maar ook reeds gedurende de bewaarperiode; er dient dan echter meer energie te worden gebruikt (ca. 300 r). Als de poter reeds is gekiemd, is 50 r voldoende. De temperatuur tijdens de bestraling moet dezelfde zijn als die waaronder werd bewaard (b. v. 5° C). Bij hoge temperatuur is het effect klein. De planten die uit bestraald pootgoed groeien, komen eerder boven, groeien sneller en hebben meer stengels per plant volgens SEREBRENNIKOV¹⁾. Er zijn reeds vele publikaties (ook samen met andere medewerkers van het instituut) over dit onderwerp verschenen. Positieve resultaten zijn ook in Armenië verkregen (AVAKJAN e. a.). De stimulerende werking van 100 en 500 rad voordat met voorkiemen wordt begonnen en de schadelijke werking van deze te hoge dosering wanneer onmiddellijk voor het planten wordt bestraald, komen overeen met de door SEREBRENNIKOV gevonden resultaten.

1) Duits onderzoek te Völkensrode kon met proeven gedurende 2 jaar geen invloed van kleine doses γ -stralen aantonen.

Pootmachine

Bij de bespreking was ook aanwezig de uitvinder van een vierrijtge pootmachine, die zeer weinig kiembeschadiging geeft en bij een plantdichtheid van 40-80 duizend planten/ha in $2\frac{1}{2}$ -4 uur een ha volpoot. Een publikatie hierover verschijnt binnenkort.

Bewaring

KUSEV, hoofd van de afdeling Bewaring deelde mede dat men inderdaad, volgens de aanwijzingen van prof. METLICKIJ, thans adviseert (om de kurkvorming te bespoedigen) om direct bij het binnenbrengen van de partij sterk met buitenlucht te ventileren, met een capaciteit van 50 m^3 lucht/uur/ton bij een storthoogte tot 4 m. In de omstandigheden in Groot-Rusland is de luchtvochtigheid meestal hoog genoeg. Bij droogte wordt aangeraden alleen 's nachts te draaien. Pootgoed wordt later bewaard bij $2\frac{1}{2}^{\circ} \text{ C}$, consumptie-aardappelen bij 3° C . Voor goed gezonde partijen is niet-geventileerde opslag ook goed.

Consumptie-aardappelen worden, om de kieming te remmen, soms met α -naphthyleen azijnzuur (als poeder) behandeld. Men gaat er thans toe over MH 40 drie weken voor de oogst op het gewas te spuiten. De ideeën van RAKITIN (zie Timirjazev Akademie) worden hier met reserve bekeken.

Kweken

A. FILIPPOV heeft jarenlang, in de gedachtengang van LYSENKO, de erfelijke invloed van een onderstam op de ent onderzocht. Er kon volgens hem wel een erfelijke invloed worden aangetoond, die echter na enige vegetatieve vermeerderingen weer verdween (Dauermodifikation).

Het was ons in deze bespreking niet mogelijk enige indruk te krijgen over de waarde die men aan dit onderzoek moet hechten.

5. AKADEMIE TIMIRJAZEV (LANDBOUWHOGESCHOOL), MOSKOU

De rector gaf ons na de ontvangst een overzicht. De akademie werd 103 jaar geleden gesticht. Thans studeren er ca. 5000 studenten van alle republieken van de SSSR en verder nog uit 26 verschillende landen. Er zijn zeven faculteiten (in totaal 15 leerstoelen): Landbouwkunde, Economie, Veeteelt, Grond- en Scheikunde, Groenten en Fruit, Onderwijs, Applicatie cursus.

Onder de akademie ressorteren: 10 proefstations, 6 landbouwbedrijven (totaal 16 500 ha). Deze laatste zijn in het bezit van: 8500 runderen, 300 trekkers en 450 trailers. Verder ressorteren onder de akademie 6 laboratoria en 4 musea, o. a. het bekende bodemkundige museum, gesticht door een Engelsman en dat door ons werd bezocht.

De studieduur is vijf jaar. Van de nieuw aankomende studenten valt in het eerste jaar ca. 20 % af, in het tweede jaar 5-7 %, terwijl de overige studenten bijna alle afstuderen. 95-98 % van de studenten komen van kolchozen of sovchozen. Na aanvullend onderwijs (vaak in de avonden) en selectie kan een student pas worden toegelaten.

De studie omvat:

1e jaar: theoretische vakken als wiskunde, geologie, scheikunde, enz.

De student werkt in het eerste jaar twee maanden op een landbouwbedrijf als arbeider.

2e jaar: statistiek, elektronika, bodemkunde, microbiologie, fysiologie, organische scheikunde, fysische en colloid chemie, vreemde talen, machines. Twee maanden van dit jaar worden op een landbouwbedrijf doorgebracht voor het werken met machines.

3e jaar: specialisatie voor Agronomie, b. v. voor de teeltdeskundigen: 1. Genetica, 2. Agrotechniek, 3. Plantenziekten, 4. Entomologie, 5. Fysiologie, 6. Grondbewerking, 7. Plantenteelt. In het derde jaar moeten zes maanden op een landbouwbedrijf worden doorgebracht, waar de studenten wetenschappelijk werk moeten doen. Bij het volgende examen wordt nl. geëist dat de studenten wetenschappelijke gegevens over een bepaald gebied kunnen beoordelen en toepassen.

4e jaar: plantenteelt, selectie, organisatie van de produktie, economie, planning van de landbouw, boekhouding, veeteelt. In dit jaar worden zes maanden op een collectieve boerderij doorgebracht, om organisatie en planning in de praktijk te bestuderen. Men werkt dan als assistent-agronoom. Over de werkzaamheden dient verslag te worden uitgebracht aan een commissie, bestaande uit drie hoogleraren.

5e jaar: zaaizaandonderzoek, groenten- en fruitteelt, bewaring en verwerking van produkten, grasland en veeteelt.

Hierna dient de student een werkstuk (scriptie) in, dat voor een commissie moet worden verdedigd.

Er wordt blijkens publikaties ook nog onderzoek met aardappelen verricht. Zo werden er b. v. gedurende 20 jaar proeven verricht door de leerstoel plantentegelt te zamen met het proefstation voor Akkerbouw van de Akademie (MOZAEVA). Dit blijken proeven met aardappelen te zijn geweest, verricht door studenten, b. v. pootgoedteelt onder hoge en lage vruchtbaarheid (kunstmest). De pootgoedwaarde bleek bij vermeerderen met veel kunstmest na een aantal jaren achteruit te gaan. Aan virusziekten werd geen aan-

dacht geschonken. Verder waren er plantafstandproeven, proeven met snijden van pootgoed, enz.

De rector deelde ons nog mede dat een afgestudeerde van de Akademie J. VOLOSOV, in 1967 gedurende 6 maanden in Nederland is geweest voor een studie van de bewaring van landbouwprodukten. Men was over het resultaat zeer tevreden.

6. INSTITUUT VOOR EXPERIMENTELE BOTANIE EN MICROBIOLOGIE
BSSR AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN - MINSK

Prof. M. N. GONČARIK gaf een overzicht van het werk dat door hem en zijn medewerkers reeds vele jaren (sedert 1932) aan het gewas aardappelen wordt verricht. Men tracht hier de vele factoren die de groei van de plant bepalen, te ontraadselen. Hij heeft proeven gehad aan het proefstation van Igarsk (Siberië, 100 km ten N. van de Poolcirkel), waar de ondergrond nooit vorstvrij is en hij heeft door middel van periodieke rooitijden waargenomen dat de aangroei bij 11-14° C en de lange dag veel groter kan zijn dan in de gematigde zones, nl. 1,7 ton aardappelen per ha per dag (Nederland max. 1,2 ton).

Een studie van vele jaren van vergelijkend plantenanalytisch onderzoek t. a. v. groei in de poolcirkel en groei in Minsk, gaf als belangrijke conclusies: In het noorden blijft de plant kleiner, begint de knolvorming vroeger na de opkomst (ca. 6 dagen), de snelheid van knolvorming is groter en de verdeling van de geassimileerde droge stof over knollen en plant is na dit tijdstip aanzienlijk groter (1,6 tegen 0,5).

Het groeiseizoen is korter, ook als geen vroege nachtvorsten zouden optreden, zoals meestal wel het geval is. Herstel van de plant na deze nachtvorst is mogelijk (ca. 10 dagen), maar dit geschiedt ten koste van de reeds gevormde knollen.

De fotosynthese van het aldaar gegroeide aardappelblad was (GONČARIK, RUSECKAJA en MARSAKOVA, 1965) in het noorden hoger (in vergelijking met Minsk 2 x). Deze adaptatie van de omstandigheden schijnt bij vermeerdering te kunnen worden behouden. Een in de poolcirkel gekweekt en voortgeteeld ras blijkt althans een hogere fotosynthese te laten zien dan planten waarvan het pootgoed in hetzelfde jaar uit het zuiden werd getransporteerd.

GONČARIK e. a. hebben ook de assimilatie en het transport van bladeren aan de intacte plant, die zich op verschillende hoogte van de stengel bevinden, aan een onderzoek onderworpen. Dit deden ze door gedurende een bepaalde tijd gemerkte CO₂(C₁₄) te verstrekken en bladhelften direct na het doorleiden van CO₂ en een bepaalde tijd hierna, te onderzoeken. Als gevolg van meer licht produceren de bovenste bladeren meer, terwijl de onderste bladeren voor een deel gevoed werden vanuit de stengel (te weinig licht). Wanneer men de proef met afgesneden bladeren (alle bladeren evenveel licht) neemt (het snijvlak in water), blijft de volgorde behouden, maar niet wanneer men aan de bladeren de steel laat zitten (ook met snijvlak in water). In het laatste geval kunnen de assimilaten naar de steel worden getransporteerd; de groene steel en de stengel kunnen ook assimileren.

GONČARIK e. a. bestudeerden ook de produktie en het transport van assimilaten (oplosbare koolhydraten) in de aardappelplant. Ze maakten hierbij ook gebruik van voeding met CO₂ (geladen) en van zetmeel- en suikerbepalingen. Ze vonden dat het transport vanuit de bladeren dag en nacht plaatsheeft, maar het meeste transport gebeurt in de nacht en in de ochtenduren (1965). Het transport was het geringst wanneer het gehalte aan koolhydraten in het blad het hoogst was (namiddag). Het gehalte aan oplosbare suiker is in de ochtend echter het grootst, en het maximum treedt in de bovenbladeren eerder op dan in de onderbladeren (1964). Aan het einde van het groeiseizoen verschuift het maximum zich naar de middag en de avond; het kan dan voorkomen dat het koolhydraatgehalte van het blad in de nacht hoger wordt, waarschijnlijk door transport vanuit de knollen naar de bladeren; dit effect was sterker in de hogere etages van blad dan bij de lagere.

Voor Belo-Rusland zijn droogte en vroeg optreden van nachtvorst beperkende factoren.

GONČARIK heeft gevonden dat rassen met bladeren die sneller verwelken bij droogte, ook sneller bevriezen (1961). Verder blijken planten die bemest zijn met Cl-houdende kali-meststoffen minder snel te verwelken bij droogte. Dit punt is nader onderzocht door M. M. GANČARYK.

In vergelijking met sulfaatvoeding heeft de cel bij Cl-voeding een mindere osmotische waarde (geringer uittreden van water) en een minder dicht protoplasma. Het transport van de bladeren naar de knollen is minder intens en er wordt minder chlorophyl in de bladeren gevormd, wanneer echter voldoende N en P worden verstrekt, is dit laatste niet het geval (M. M. GANČARYK & V. M. IVANČANKA, 1965). Wel blijkt steeds het chlorophyl losser aan het eiwit te zijn gebonden. Extractie van chlorophyl (b. v. met aceton) gaat veel gemakkelijker bij Cl-planten dan bij SO₄-planten.

De processen van fotosynthese, ademhaling en N-metabolisme worden gestimuleerd. Er is meer energieverbruik, waardoor de zetmeelproductie daalt.

Tijdens droogte bleken Cl-planten minder te lijden. Het waterverbruik is meer economisch. Dit geldt zowel bij hoog als bij laag N-niveau.

Voor de praktijk in Wit-Rusland is sulfaat toch beter dan chloride, omdat hier droogte- en vochtperioden elkaar afwisselen. De winst (door Cl) in de droogteperiode wordt dan teniet gedaan door de reacties bij de hervatting van de groei in de vochtige periode.

Prof. GONČARIK vestigde onze aandacht op het werk van prof. A. S. VEČER en zijn medewerkers (van de biochemische afdeling van de Universiteit die veel werk over de biologie en de biochemie van de knol hebben verricht. De reacties van de planten onder invloed van het licht werden bestudeerd. Groen geworden knollen bevatten hetzelfde chlorophyl als de bladeren, maar assimileren niet. De reacties van de cellen van de oppervlaktelagen onder invloed van het licht, werden zeer intensief onderzocht en (VEČER, e. a. 1965) er wordt getracht een verband te leggen tussen deze veranderingen door het licht en de ontwikkeling van de plant uit de groen geworden knollen.

Bij zijn studie over de biochemische omzettingen van het eiwitmetabolisme werd een methode ontwikkeld om refractometrisch (het in water oplosbare) eiwit te bepalen, die voor de kweker (rassen met hoog N-gehalte) van nut kan zijn. Hierover verschijnt binnenkort een proefschrift.

Er is een samenwerking van Akademik prof. GONČARIK met medewerkers en Akademik prof. VEČER met medewerkers met de wetenschappelijke onderzoekers aan het hierna behandelde en op de praktijk (vnl. kweken) gerichte instituut in Minsk. Beide hebben b. v. artikelen bijgedragen aan het boek "Kartoffel" dat bij het overzicht van het werk aan dat instituut is gerefereerd.

IV. BEZOCHTE INSTELLINGEN VOOR HET KWEKEN VAN NIEUWE RASSEN, INSTELLINGEN VOOR OP DE PRAKTIJK GERICHT ONDERZOEK EN BEZOCHTE TEELTCENTRA

I. FEDERAAL INSTITUUT VOOR DE PLANTENTEELT, N.I. VAVILOV (VIR) LENINGRAD

Hier werden we ontvangen door de adjunct-directeur dr. MJESCEROV. Het instituut (in 1967 onderscheiden met de Leninorde) werd in 1907 opgericht als Instituut voor toegepaste Biologie. Het werd in 1930 gereorganiseerd en kreeg de naam "ALL-Union Instituut voor Plantenteelt". (Directeur N.I. VAVILOV) en was toen een van de vier hoofdinstituten in de SSSR, ressorterend onder de Lenin-Akademie voor Landbouwwetenschappen. Over de hele SSSR verspreid werden toen 14 teeltinstituten opgericht (o. a. het Instituut voor de Aardappelteelt te Moskou-Korenevo) (zie p. 19), die zich evenals het moederinstituut te Leningrad bezig dienden te houden met kweken en o. a. toezicht op de produktie van pootgoed. Er zijn thans 20 van deze instituten, o. a. ook een in het hoge noorden. Het instituut telt thans 1615 personeelsleden, waaronder 265 academici. Het heeft vele afdelingen en laboratoria. Naast de afdelingen voor de verschillende gewassen (tarwe, rogge, gerst, haver, leguminosen, mais, sago, boekweit, rijst, voedergewassen, handelsgewassen, groenten, augurken en meloenen, knolgewassen, fruit, druiven en bessen en subtropische gewassen) zijn er zelfstandige afdelingen voor:

techniek en mechanisatie

fysiologie van de groei

fotoperiode (dr. V.I. RAZUMOV)

temperatuur en klimaat (dr. G.V. YDOVENKO)

fotosynthese

genetica

heterosis

mutanten en polyploidie

cytologie en anatomie (prof. dr. I.D. ROMANOV)

celbiochemie (prof. dr. V.G. KONAREV)

immunititeit

biochemie van de groei (dr. A.I. ERMAKOV)

agrometeorologie

zaadteelt

landbouw-technologie

systematiek en herbarium

wiskunde en verwerking (groep)

In de collectie van het instituut bevonden zich in totaal ca. 180 000 rassen (van alle gewassen), waarvan 4300 van knolgewassen. Er is een intensieve uitwisseling met de gehele wereld. In 1967 werden b.v. ca. 4000 rassen naar "kapitalistische" landen verzonden, en zij ontvingen er ca. 5000.

Er zijn in de laatste tijd overeenkomsten gesloten met verschillende landen, de laatste met Zweden, waarbij de uitwisseling werd gereguleerd. Men zou ook gaarne op deze basis met Nederland tot een overeenkomst willen komen. Een deputatie van het instituut hoopt in 1969 Nederland te bezoeken.

Behalve onderzoek wordt er op de met het VIR verbonden instituten ook kweekwerk verricht. Het Koebanstation heeft goede maisrassen ontwikkeld, die meer opbrengen dan het instituut kost. Op Kola kweekt men aardappelen. In Kamsjatka werkt men speciaal tegen *Fytofthora*. Men heeft daar een enorme selectiedruk. Hoofdzakelijk echter doet men aan methoden van onderzoek en verschaft men materiaal aan regionale instituten. Dit is ons op deze instituten ook gebleken.

Het handboek "Theoretical bases of plant breeding" van VAVILOV, dat in 1935 het laatst verscheen, wordt thans opnieuw uitgegeven. Voorts zijn er 11 monografieën geschreven, complete handboeken per gewas. Het instituut is er o. i. in geslaagd door het leiding geven aan regionale deskundigen met steun van de enorme collecties wild en gecultiveerd materiaal, de plantenveredeling in Rusland sterk te stuwen. De resultaten daarvan, die we op regionale proefstations zagen (Minsk, Tsjernigov, Nemjisjaevo), zijn veelbelovend.

De afdeling knolgewassen, die zich bevindt in Pushkin op ca. 25 km van Leningrad, werd door ons bezocht. De directeur, Akademik prof. dr. BUKASOV, die thans 80 jaar oud is, maakte in 1924 een reis naar Z. - Amerika, waar hij een grote collectie halfwilde, wilde en cultuurrassen van aardappelen verzamelde. (De toenmalige algemeen directeur N. VAVILOV had hetzelfde gedaan voor granen, waarbij hij 50 verschillende landen bezocht). De collectie wordt nog geheel in stand gehouden.

Er zijn in de loop van de tijd rassen van onderstaande wilde soorten gevonden, die bij kruising waardevolle eigenschappen kunnen overbrengen op de nakomelingen: o. a.

<i>Solanum bulbocastanum</i>	resistentie tegen <i>Fytofthora</i>
S. <i>rybinii</i>	resistentie tegen bacteriën en virussen
S. <i>stenotomum</i>	lange kiemrust
S. <i>curtilobum</i>	vorstresistentie
S. <i>andigena</i>	meer rechtopstaande bladstand, belangrijk voor optimale assimilatie, korte rustperiode, hoog eiwitgehalte
S. <i>chacoense</i>	droogte-resistentie
S. <i>raphanifolium</i>	resistentie tegen bladrol
S. <i>acaule</i>	vorstresistentie, immuniteit en overgevoeligheid X-virus
S. <i>commersonii</i>	vorstresistentie, hoog zetmeelgehalte
S. <i>polytrichon</i>	resistentie tegen <i>Fytofthora</i>
S. <i>longipedicellatum</i>	resistentie tegen sommige virussen
S. <i>tuberosum</i>	uit sommige Mexicanen tegen virussen
S. <i>demissum</i>	hoog zetmeelgehalte, resistentie <i>Fytofthora</i>
S. <i>phureja</i>	hoog zetmeelgehalte
S. <i>kesselbrenneri</i>	hoge opbrengst, slechte resistentie <i>Fytofthora</i>
S. <i>leptostigma</i>	hoog zetmeelgehalte

Dr. A. R. KAMERAZ e. a. maakten vele soortkruisingen, waarvan thans rassen aanwezig zijn, die eveneens dikwijls gunstige eigenschappen op de nakomelingschap overbrengen in gewenste combinaties. Hij is ook de kweker van een aantal in Rusland zich uitbreidende cultuurrassen (o. a. Epron en Imandria).

LEBEDEVA en LEBEDEV (1965) onderzochten een aantal van deze complexe kruisingen en vonden b. v. :

HYBRIDE:	RESISTENTIE TEGEN:
S.punae, S.demissum, S.tuberosum	nachtvorst Fytofthora X-virus
S.schechteri, S.simplicifolium, S.tuberosum	nachtvorst X-, A- en S-virus
S.schechteri, S.vernei, S.demissum, S.tuberosum	nachtvorst Fytofthora X-virus
S.punae, S.berthanelii, S.tuberosum	nachtvorst X- en A-virus
S.punae, S.macolatae, S.tuberosum	nachtvorst X-virus
S.punae, S.vernei, S.tuberosum	veldresistentie tegen Fytofthora X-virus
S.schreiteri, S.antipoviczii, S.demissum, S.vernei, S.tuberosum	nachtvorst X- en A-virus

Over resistentie tegen hitte en droogte heeft onlangs KRANOSJTEIN een onderzoek gedaan in het gebied noordelijk van het Aralmeer (1968) (halfwoestijnen). Hij onderscheidde daarbij resistenties tegen hoge temperatuur, droge lucht, uitdrogen van de grond (en tevens tegen virussen, schurft en rhizoctonia.) Met dit onderzoek kwam het volgende naar voren:

Meest resistent tegen virussen:

S.bulbocastanum, S.pinnatisectum, S.kurtzianum, sommige rassen van S.stoloniferum, S.stenotomum en de cultuurrassen o.a. Beta, Irene, Katahdin en Record.

Meest resistent tegen oververhitting:

S.bulbocastanum, S.maglia, S.kurtzianum, S.brachycarpum, S.catharthrum, S.demissum en enkele rassen van S.chacoense. Verder de cultuurrassen, o.a. Aquila, Ackersegen, Arran Viking, Barima, Libertas en Patrones.

Meest resistent tegen hoge transpiratie, bij voldoende vocht in de grond o.a. Maritta en Schwalbe

Voor dit gebied worden als interessante rassen vermeld o.a. Beta en Katahdin.

Hoewel de verschillende wilde soorten aardappelen vrij grote verschillen in hitte- of droogteresistentie vertonen, heeft men bij de ontwikkelde cultuurrassen niet veel verschil gevonden. Solanum demissum is zeker niet droogteresistent, hoewel men in het Aralmeergebied wel resistentie tegen oververhitting vond.

Nachtvorstresistentie

Voor de ontwikkeling van de teelt in het hoge noorden is deze resistentie van groot belang. De resistentie blijkt samen te gaan met een hoog suikergehalte (en hogere ademhaling) in de bladeren (MOČALOVA, 1959, ZALENSKII, 1955). SKRIPCINSKIJ (1963) ontwikkelde een laboratoriummethode om de resistentie te testen. Deze blijkt samen te hangen met het

min of meer gemakkelijk uittreden van ionen uit de cel na bevriezen bij $-1,5^{\circ}\text{C}$ (maat voor de permeabiliteit van het protoplasma). Men meet daarna het elektrisch geleidingsvermogen van water van $4-6^{\circ}\text{C}$, een bepaalde tijd nadat de bevroren bladeren hierin zijn gebracht.

Aan het instituut wordt thans nog gewerkt met de oude methode, waarbij de planten eerst een tijd bij 2°C worden gebracht en daarna bij -2°C of/en -4°C . De waarnemingen worden verricht 12 uur nadat de aldus behandelde planten bij een temperatuur even boven het vriespunt zijn ont-dooit. Veldwaarnemingen blijken steeds overeen te komen met deze test.

Resistentie tegen Fytoftora

KAMERAZ maakte vele complexe soortkruisingen, waarin hij naar een combinatie van resistentie, berustende op R-genen en veldresistentie streeft. Er is een laboratorium-methode, waarbij men let op de snelheid van sporulatie, de snelheid van de myceliumgroei en de hoeveelheid gevormde sporen. Het totaalbeeld wordt in een cijfer voor veldresistentie uitgedrukt. Met deze methode werkt ook REMNEVA in Minsk (zie verder). Men meent dat de verschillende fysio's waarmede wordt gewerkt zich alle even snel uitbreiden op rassen waarin geen R-genen aanwezig zijn. Men zou volgens DUBININ (Inst. v. Genetica) over een middenvroeg ras beschikken, dat R-genen resistentie en veldresistentie bezit (waarschijnlijk is bedoeld het ras Veselovskij 2/4).

LEBEDEVA maakte kruisingen met *S. demissum* ($2r=144$) en *S. anti-poviczii* ($2n=96$) en cultuurrassen en zou zeer resistente rassen hebben gekregen (LEBEDEVA, 1965).

Belangrijk is het veredelingswerk tegen aardappelmoetheid. Men heeft nog alleen te maken met het biotype A. Speciaal de Nederlandse rassen met resistentie hebben in het gehele gebied dat wij hebben bezocht, als kruisingsouders grote belangstelling. We kregen de indruk dat Nederland hierbij de toon aangeeft.

Men hecht grote waarde aan het verkrijgen van rassen met een hoog zetmeelgehalte (veevoeder, industrie) en een hoog eiwitgehalte (veevoeder). Onder de rassen van de wilde soorten, *S. demissum*, *S. phureja* en *S. leptostigma*, zijn goede geniteurs aanwezig. Er zijn thans rassen met een zeer hoog zetmeelgehalte.

Er is ook een ras gekweekt dat geen kiemrust heeft (voor zuidelijke gebieden), terwijl men meent dat er ook verschillen in resistentie zijn tegen aantasting van de stengels door *Rhizoctonia*.

Resistentie tegen slijmziekte zou uit *S. phureja* kunnen worden verkregen. Resistentie tegen bladrol is voor noord- en midden-Rusland niet zo belangrijk, omdat *M. persicae* daar weinig voorkomt (perzik- en vogelkersbomen vindt men daar sporadisch). Het kweken voor resistentie tegen andere virusziekten neemt een groot deel van de kasruimte in beslag. Nieuw Y-virus komt nog niet voor, terwijl gotiek (*Spindle tuber?*) zeer veel voorkomt en vooral in het zuiden een groot probleem is.

Op het kweekveld werden ook proeven genomen met vele wilde en cultuurrassen om de fotoperiodische reactie te leren kennen. Dit is een onderzoek dat vele jaren geleden door RASUMOV is begonnen. De opzet is eenvoudig; men doet dit door overkappingen van de planten gedurende bepaalde tijden van de dag. Ook in kassen worden dergelijke proeven genomen (SINEL'NIKOVA, 1963).

Op een veld in de omgeving toonde men ons een collectie van ca. 2000 cultuurrassen (in enkelvoud) uit de gehele wereld, waaronder ook bijna het gehele Nederlandse rassensortiment. Men teelt voortdurend hetzelfde materiaal na, waardoor vele planten virusziek zijn. (Dit geldt ook voor de enorme collectie wilde en halfwilde rassen).

De hierna volgende opbrengstvergelijking van enkele Nederlandse rassen met twee Russische van voorgaande jaren is dan ook niet erg betrouwbaar, maar men kan hieruit wel opmaken, dat het ras Losjitskij wel een bijzonder hoog zetmeel- en eiwitgehalte bezit.

OPBRENGSTVERGELIJKING NEDERLANDSE MET RUSSISCHE RASSEN

Ras	Opbrengst in % gemiddeld	% zetmeel	% eiwit
Stolovij	150	16	1,5
<u>Losjitskij</u>	130-140	22	2,5
Commandeur	110-130	18	1,8
Patrones	120	15-16	1,8
Spartaan	100-125	15	1,9
Mentor	100	18	1,7
Realta	103-110	16,5	1,8
Saturna	90	15	1,9
Multa	120	14,5	1,9
Priekulskij rannij (vroeg)	145	14-15	2,4
Civa	100	12,3	2,0
Primura	101-110	11,5	2,1
Asoka	100-120	13,5	2,1
Intenso	100	12-15	2,2
Amaryl	98	15-16	2,0
Barima	80	13	2,3
Ostara	140	11	1,9

Een goede indruk hadden in voorgaande jaren de rassen Ostara (dege- nereert niet sterk), Commandeur (vrij resistent tegen X-, S- en M-virus), Patrones (zeer goed in het verre Oosten) en Spartaan (goede smaak en lichte vleeskleur) gemaakt. Deze rassen zijn in Rusland in de rassenproeven opgenomen. In het algemeen wil men witte rassen of rassen met zeer lichte vleeskleur.

Bij de afdeling knolgewassen van het VIR behoort ook een quarantaine- dienst. Al het materiaal dat uit het buitenland wordt toegezonden, wordt hier opgekweekt en beoordeeld in zoveel mogelijk steriele omgeving (een bezoeker moet de schoenen ontsmetten en een ontsmette laboratoriumjas aantrekken). In Nederlands materiaal toonde de directeur van deze afdeling, dr. V. A. LECHNOVIC, ons een nog onbekende virusziekte, die hij het witte Y-virus noemde.

De groei van de aardappelen in verband met het klimaat wordt van verschillende kanten bestudeerd. RUDENKO (1963) (afdeling agrometeorologie, thans gepensioneerd) heeft de groei statistisch voor geheel Rusland met de weergegevens in verband gebracht en gepubliceerd. Ook op de proefstations in de verschillende republieken wordt dit regionaal bekeken. Zo verscheen in 1968 een goed overzicht van de gegevens van 1947-1963 van de KOMI autonome ASSR (KOSMORTOV, 1968).

2. BEZOCHTE INSTELLINGEN IN WIT-RUSLAND (BSSR)

Wit-Russisch Wetenschappelijk Proefstation voor fruit, groenten en aardappelen, te Minsk

Dit instituut beschikt over drie proefbedrijven (totaal 4600 ha), waarvan het grootste (3200 ha) bij het instituut is gelegen. Verder heeft men acht kolchozen of sovchosen, waar regelmatig proeven kunnen worden genomen.

Op het proefbedrijf bij het instituut wordt ca. 13 % van de oppervlakte beteeld met aardappelen, die een gemiddelde opbrengst leveren van ca. 25 ton/ha¹⁾ (met goede rassen in goede jaren kan 35-40 ton/ha worden bereikt). 50 % van de oppervlakte is tarwe (gemidd. opbrengst 3000 kg/ha) en de rest bestaat uit rogge en kunstweiden. De grond is een lössachtige zandgrond met weinig humus. 30 % van de Witrussische gronden is van dit type. Er wordt eens in de drie jaar 40-50 ton stalmest gegeven. Pootaardappelen krijgen steeds organische mest (turfstrooisel + stalmest). Verder wordt nog tot maximaal 60 kg N, 60 kg P₂O₅ en 80-120 kg K₂O aan aardappelen verstrekt. Aardappelen volgen steeds op wintertarwe. Er valt jaarlijks ca. 620 mm regen, maar in het groeiseizoen treden dikwijls langdurige droogteperioden op.

In totaal zijn op de drie proefbedrijven aanwezig: 58 trekkers, 10 maaidorsers, 5 stel machines voor de ensilage, 2500 stuks vee en 1000 melkkoeien (gemidd. melkgift 3000 kg/jaar).

Wit-Rusland is verdeeld in zes regionen (soort provincies) en in ieder region is een dergelijk instituut. Voor de aardappel is het instituut te Minsk het belangrijkste, omdat hier de meeste aardappelen worden geteeld.

We werden ontvangen door de adjunct-directrice Z.A. DMITRIJEVA (de directeur Akademik N. A. DOROZKIN was ziek), in het bijzijn van een aantal medewerkers, o. a. :

Akademik P. J. ALSMIK	(kweken van nieuwe rassen)
Z. I. REMNEVA	(onderzoek Fytofthora)
A. A. AMBROSOV	(virusziekten, bemesting)
I. I. ADAMOV	(pootgoedteelt)

Het instituut omvat drie hoofdafdelingen (o. a. een voor aardappelen). Iedere hoofdafdeling is onderverdeeld in objectafdelingen. De hoofdafdeling aardappelen (ca. 40 wetenschappelijke medewerkers) omvat o. a. :

- veredeling
- ziektenbestrijding met laboratorium voor resistentie-onderzoek
- bewaring en verwerking
- pootgoedteelt
- agrochemie
- agrotechniek en mechanisatie
- economie
- voorlichting

1) De gemiddelde opbrengst van aardappelen voor geheel Wit-Rusland is veel lager (ca. 13 ton/ha). Van de totale produktie (13 milj. ton) wordt hier ca. 2 milj. ton door de staat opgekocht, waarvan de helft bestemd is voor verwerking

Uit de bespreking en ook bij de volgende bezoeken aan de proefvelden bleek de voornaamste activiteit van het instituut te liggen in het kweken van nieuwe rassen en het telen van pootgoed (uitgangsmateriaal) voor de kolchozen en sovchosen in Wit-Rusland.

Men is 11 jaar geleden met het kweken begonnen, en dit heeft een grote vlucht genomen. Er worden jaarlijks ca. 130 000 zaailingen opgekweekt, terwijl hiervan het eerste jaar ca. 1250 klonen worden aangehouden, die in het tweede jaar tot ca. 400 worden teruggebracht.

ALSMIK, van wie reeds in 1933 publikaties zijn verschenen, en vele van zijn medewerkers (meestal vrouwelijke wetenschappelijke krachten met de graad van kandidaat NAUK) toonden ons de uitgebreide collecties (wilde en halfwilde rassen, onderlinge kruisingen hiervan en de 1e- en 2e-jaars klonen, en een aantal percelen bestemd voor pootgoedwinning).

Het voornaamste kweekdoel is een hoog zetmeelgehalte, eventueel gecombineerd met een hoog eiwitgehalte (veevoeding). De consument stelt in Wit-Rusland in het algemeen prijs op melige aardappelen (worden veel in soepen verwerkt) met licht gele tot bijna witte vleeskleur.

Voor het verkrijgen van rassen met hoge zetmeelgehalten maakt men gebruik van de resultaten van het VIR in Leningrad. Bepaalde stammen van *S. demissum* (als moeder gebruikt), *S. phureja* en *S. andigena* hebben al goede resultaten opgeleverd.

Om een hoog eiwitgehalte te verkrijgen, wordt met een *S. andigena* gekruist. Om vele klonen in korte tijd te kunnen beoordelen, maakt men gebruik van een pas kort geleden door Akademik VEČER (Universiteit Minsk) ontwikkelde refractometrische methode. Er zijn reeds rassen in omloop met zeer hoge zetmeelgehalten (22-23 %), maar dr. ALSMIK acht het mogelijk (gezien het materiaal van in beproeving zijnde oudere-jaars-zaailingen) dat een gehalte van 30 % kan worden bereikt. Een hoog zetmeelgehalte hoeft niet altijd samen te gaan met een lage knolopbrengst, maar bij het kweken op hoog eiwitgehalte is de negatieve correlatie met de knolopbrengst veel moeilijker te doorbreken. Hiervoor is het nodig de zaailingen bij hoog N-niveau te vergelijken (opm. dr. DE WILLIGEN), maar dit wordt hier vermoedelijk niet gedaan.

Bij het kweken op resistentie tegen *Fytoftora* moet er rekening mee worden gehouden dat bijna alle bekende fysio's van de schimmel in Wit-Rusland kunnen optreden. Bijna ieder jaar treden in sterke mate op: 1 en 4 en 1,4, terwijl in het veld bij het instituut ook 1,3,4 en 1,2,3,4 (op rassen met *S. demissum*-bloed) steeds aanwezig zijn. Blijkens een overzicht van DOROŽKIN & REMNEVA (1966) zijn in Wit-Rusland in het tijdvak 1960-1965 alleen 1,2,4 en 2,4 niet gevonden. Deze blijken elders in de SSSR b. v. in Sachalin, (in het gebied van de Amur) en aan de kust in het verre Oosten wel voor te komen (STOROŽENKOV, 1966). Er wordt (niet in onze nomenclatuur) ook een fysio 5 en 6 onderscheiden, die beiden kunnen voorkomen (6 ook bijna alle jaren in Minsk). REMNEVA (DOROŽKIN en REMNEVA, 1966) meent dat er verschil in virulentie van de fysio's t. a. v. de veldresistentie bestaat. Zo zou 1,3,4 meer virulent zijn dan 1,2,4 en 0.

Men is ervan overtuigd dat kweken op veldresistentie zeer belangrijk is, hoewel REMNEVA meent dat ook deze wel zal kunnen worden doorbroken door vorming van nieuwe schimmelfysio's. Ze maakt bij het testen van de klonen gebruik van de door VAN DER ZAAG in zijn proefschrift aangegeven methode. Het blad wordt 's avonds op gemiddelde hoogte geïnfecteerd en een afsluitend klemmetje wordt op de plaats van infectie gezet; de volgende ochtend wordt het blad geplukt en in het laboratorium drie dagen vochtig bewaard. De mate van sporevorming en de snelheid van uitbreiding van de schimmel kunnen dan na drie dagen worden beoordeeld.

Ze krijgt voldoende gegevens over infectiekans, snelheid van groei van de schimmel en de hoeveelheid sporen die worden gevormd; dit zijn drie componenten van het complex eigenschappen die de zgn. veldresistentie vormen.

Op het gebied van resistentie tegen virusziekten heeft men weinig gedaan. Voor het verkrijgen van aaltjes-resistente rassen maakt men gebruik van de Nederlandse kennis.

Er zijn reeds 14 cultuurrassen gekweekt, waarvan er reeds 9 een grote uitbreiding hebben gekregen. Bij het bezichtigen van deze rassen in het veld merkten we op dat men waarde schijnt te hechten aan een grove stevige plant met kleine bladeren (minder last van droogte?). Vele velden vertoonden volgens onze begrippen gebrek aan stikstof.

Rassen die voor een nadere beproeving in ons land in aanmerking komen, zijn o. i. :

Losjitskij : hoog zetmeelgehalte

Razvaristij : hoog zetmeelgehalte en resistentie Fytofthora (ook veldresistentie)

Ckorospelka : idem en middenvroeg

In het reeds geciteerde boek "Kartofel" wordt door 15 medewerkers van het instituut het kweekwerk van verschillende kanten belicht, naar de onderwerpen die schrijvers zelf aan het instituut bewerken. Behalve de beide reeds genoemde artikelen kan de bijdrage van I. A. SEMENOVA over kweken op een hoog droge-stofgehalte met *S. demissum*, worden bestudeerd.

Bij het instituut bevindt zich een bewaarplaats met een capaciteit van 2000 ton. De cellen zijn 3 bij 8 meter, terwijl de storthoogte 2,5 m bedraagt. De capaciteit van de ventilatie (2 ventilatoren) bedraagt 80 000 m³ lucht per uur (ca. 50 m³ per ton aardappelen). Men ventileert direct na het binnenbrengen, om de kurkvorming te bespoedigen, bij voorkeur met vochtige lucht (zie onderzoek Bach-Instituut, Moskou). Men kan de lucht voor de ventilator koelen en verwarmen. Van verwarming maakt men b. v. gebruik in de winter bij strenge vorst, om de condensatie van water in de bovenlaag van de gestorte aardappelen tegen te gaan. Men blaast dan warme lucht over de opgeslagen aardappelen.

Station voor Rassenbeproeving

Dit station behoort bij het bovenvermelde instituut. De proefvelden waren zeer goed verzorgd (in 4-voud) en werden periodiek geroid om groeicurven te verkrijgen. De aardappelen lieten een goede stand zien, maar er werd een hogere bemesting gegeven dan in de praktijk gebruikelijk is (60 ton organische mest, 100 kg N, 100 kg P₂O₅ en 120 kg K₂O, waarvan 1/3 turfstrooisel en 2/3 stalmest). De rijenafstand was 70 cm.

Op de velden, bestemd voor vermeerdering van pootgoed, werd 3½ ton pootgoed/ha geplant (gemidd. potergewicht 60-80 g - 45/55 mm). Op sommige velden was in vierkantsverband gepoot (70 x 70 cm), maar er was dan dezelfde hoeveelheid plantgoed gebruikt (twee poters in één plantgat). Dit wordt gedaan als men veel onkruid verwacht, omdat de machinale bewerkingen dan effectiever kunnen worden uitgevoerd. Deze methode werd ca. 15 jaar geleden sterk gepropageerd, terwijl men meende dat de opbrengst dan hoger zou zijn dan wanneer op de gebruikelijke manier werd gepoot. Latere proeven (ook in de andere Oosteuropese landen, o. a. DDR) hebben dit niet kunnen bevestigen. De opbrengst in 1967 was 40 ton aardappelen/ha en 4000 kg tarwe/ha.

Er wordt ook pootgoed geteeld, waarbij opviel dat direct na de oogst met de hand wordt gesorteerd. Later sorteren was niet mogelijk, omdat de aardappelen in kuilen werden bewaard en de winter lang en koud is. Bij het rooien viel op dat naast 2-rijige volautomatische rooiers (0,2 tot 4 ha per uur) ook halfautomatische machines (2-rijig) werden gebruikt, die de knollen in een smalle band tussen de rijen achterlaten. Deze knollen worden dan later door een volautomatische machine verzameld; hiermede kan men de capaciteit aanzienlijk opvoeren.

3. BEZOCHTE INSTELLINGEN IN OEKRAÏNE

De autonome republiek Oekraïne is landbouwkundig ingedeeld in drie zones. Het zuidelijk deel wordt gedeeltelijk begrensd door de Zwarte Zee en heeft een subtropisch klimaat. Aardappelen worden vnl. geteeld in het noordelijk deel. In totaal worden er 2 100 000 ha aardappelen geteeld, waarvan 800 000 op kolchozen en sovchosen.

Het region Tšernigov (er zijn 25 regionen in de Oekraïne) is belangrijk voor de pootgoedteelt. De hoofdstad van dit region (eveneens Tšernigov) is gelegen ca. 200 km ten noorden van de hoofdstad van de Oekraïne (Kiev).

In het region Tšernigov is het klimaat (in vergelijking met andere gebieden van de Oekraïne) het meest geschikt voor de pootgoedteelt, maar in meer noordelijk gelegen republieken van de SSSR is het misschien beter. Er is bijna geen invoer van pootgoed in de Oekraïne (transportmoeilijkheden?).

Er worden in Tšernigov 130 000 ha aardappelen geteeld op kolchozen en sovchosen, waarvan 45 000 ha pootgoed. Verder worden er nog 90 000 ha aardappelen particulier verbouwd. De grond is een arme zandgrond (Podsol) en de gemiddelde opbrengst is niet hoog (10,4 ton/ha).

De pootgoedproduktie is de laatste jaren aanzienlijk gestegen. In 1959 werd 4100 ton elite pootgoed en 1e nateelt geproduceerd. In 1967 was dit 36 300 ton. In 1970 hoopt men 107 000 ton te produceren, gelokaliseerd in zeven zgn. gesloten gebieden in het noorden van de Oekraïne.

De nieuwe rassen (uit de Russische rassenlijst 1965) hebben in tegenstelling met Wit-Rusland nog weinig ingang gevonden; 90 % van de oppervlakte wordt ingenomen door de oude Duitse rassen Jubel en Wohltmann. De bewaring heeft voor het grootste deel nog plaats in kuilen; na de oogst wordt opgeslagen in kleine zomerkuilen, daarna in grote winterkuilen, voorzien van ventilatie (8 : 2 m). De bewaring in gebouwen neemt toe en men rekent er op dat in 1972 80 % van de oogst in gebouwen zal kunnen worden bewaard.

Het landbouwkundig proefstation voor groenten en aardappelen in Tšernigov (directeur prof. K. P. ALANDULOV) werd opgericht in 1956 en heeft naast een onderzoek- en voorlichtingstaak de zorg voor de teelt van voldoende pootgoed voor de gehele Oekraïne en voor de produktie van betere rassen. Er wordt samengewerkt met andere gelijknamige instituten in de Oekraïne (b. v. in Simferopol op de Krim).

Er zijn 12 afdelingen met ca. 100 personeelsleden, waarvan er 53 academisch gevormd zijn. Het proefstation beschikt over een bedrijf van 2800 ha, waarvan 55 % door granen en boekweit en 10 % door aardappelen wordt ingenomen. De gemiddelde opbrengst voor aardappelen is 17,5 ton/ha, voor tarwe 4300 kg/ha en voor mais 6800 kg/ha. Er zijn 530 melkkoeien met een gemiddelde melkgift van 3600 liter per koe per jaar.

De bemesting voor aardappelen is relatief hoog, nl. 40-50 ton stalmest en 200-300 kg kunstmest. Verder wordt veel stikstof in de vorm van een oplossing gegeven (afval van de industrie).

60 % van de aardappelen wordt volautomatisch geroid, maar al het pootgoed wordt nog met de hand geroid. De rijenafstand is thans veelal 60 cm (vroeger 70 cm).

De afdeling aardappelen van het proefstation omvat de onderafdelingen:

1. veredeling
2. pootgoedproduktie en keuring
3. agrotechniek
4. ziekten (bestrijding)

De afdeling veredeling kweekt jaarlijks 30 000 zaailingen. Om resistente rassen te verkrijgen, gebruikt men naast *S. demissum* ook *S. - bulbocastanum* en de Mexicaanse rassen Janita en Anita. Van veel belang is resistentie tegen *Fytoftora*. Ook de kwaliteit is van veel belang, vooral het afwezig zijn van verkleuring na schillen of koken. Men prefereert in de Oekraïne witvlezige rassen en een goede kookkwaliteit (niet melig). Van het meest verbouwde ras Jubel (goede resistentie tegen schurft) is het bezwaar dat dit ras nog te melig is en vatbaar voor *Fytoftora*. Men heeft de rassen van Wit-Rusland beproefd, maar deze zijn o. a. ten opzichte van de kwaliteit voor de Oekraïne ongeschikt.

Het resultaat van het kweekwerk zijn 14 rassen, waarvan er drie reeds opgenomen zijn op de Russische rassenlijst van 1965, nl. *Sumskoj* (*S. demissum* x *S. andigenum*) x *Early Rose* in 1963 en *Charkovskij Rannij* in 1960, beide vroege rassen. Er is ook een ras gekweekt dat geen rustperiode heeft en daardoor geschikt is om in het zuidelijk deel van de Oekraïne na de oogst van de voorjaarsteelt direct te kunnen worden gebruikt als pootgoed voor de zomerteelt.

De afdeling pootgoedproductie heeft de zorg voor ca. 32 000 ton pootgoed, waarvan 22 000 ton voor het zuidelijk deel van de Oekraïne is bestemd. Verder voor ca. 5000 ton elite-pootgoed, dat op de proefbedrijven wordt gewonnen en daarna aan de pootgoedtelende kolchozen wordt verstrekt, waar het 4 à 5 jaar wordt nageteeld.

Uit proeven van de afdeling agrotechniek is gebleken dat men in Tšernigov moet selecteren (men doet dit thans driemaal) en vroeg rooien. Het maximum van het aantal bladluizen valt meestal in eind juni, begin juli, waarbij dan 200 bladluizen per plant kunnen voorkomen. Hiervan is dan ca. 12 % perzikbladluis.

Bladrol komt niet veel voor, Y-, S- en M-virus komen meer voor maar X-virus en gotiek zijn zeer belangrijk. Gotiek, waarvan men ons de aangetaste planten liet zien (kroesblad) en waarvan de knollen veelal misvormd zijn en dikwijls overlangse groeischeuren vertonen, is volgens sommigen identiek met "spindle tuber". Men meende dat ziekteoverbrengers evenals in Amerika kleine wantsen zijn (*Lugus pratensis*). Over gotiek is al veel onderzoek verricht, maar de identificatie schijnt nog niet zeker te zijn. GORJUSIN (1963, 1964) van het Instituut voor Microbiologie van de Universiteit Kiev meent te hebben aangetoond dat het een complexe ziekte is, waarvan een component bladrol (hier virus L genoemd) en een component mozaïkziekte (K-virus) was, die beide door bladluizen konden worden overgebracht. In de Igel-Lange toets reageren de zieke knollen, evenals bladrol positief. LEONT'eva (1964) is er van overtuigd dat de ziekte wel identiek is met "spindle tuber", en dat dit virus ook door inwrijven met sap van knollen en jonge spruiten kan worden overgebracht (gaat niet met bladrol).

De afdeling agrotechniek houdt zich behalve met proeven over de pootgoedwaarde ook bezig met bemestingsproeven, ONISČENKO, (1958, 1960) bestudeerde het wortelsysteem van wilde en gekweekte rassen en meent dat rassen die in het zuiden van de Oekraïne goed zijn, zich kenmerken door een groot wortelstelsel (hoge verhouding wortel/loof). BONDARENKO (1960) onderzocht de invloed van overbemestingen met N, P en K.

Er werden twee kolchozen bezichtigd, die in de nabijheid van het instituut gelegen waren.

1. Kolchoz "October" heeft een oppervlakte van 5700 ha, waarvan 3700 ha geploegd land. Er zijn 3000 runderen (melkgift 2600 liter) en 2500 varkens. 350 ha wordt ingenomen door aardappelen, die een opbrengst le-

veren van 8-11 ton/ha; hiervan is 340 ha beteeld met het ras Jubel. Bemest wordt met 50-60 ton/ha organische mest en 100-150 kg kunstmest.

Het poten heeft volautomatisch plaats met een 4-rijtge machine (met kunstmesttoediening). De rijenafstand is 70 cm. Voor consumptieteelt worden gepoot 45 000 pl/ha en voor pootgoedteelt 55 000 pl/ha.

Er wordt twee- of meermalen tegen *Fytophthora* gespoten met Bordeauxse pap. Het is geen bezwaar als het loof (wanneer het op de voorgenomen rooidatum nog groen is) als veevoeder wordt ingekuuld, gezamenlijk met mais of lupine.

De kolchoze heeft ca. 470 man personeel. Hiervan verzorgen er 120 de veestapel, 68 zijn mecanici en hebben b.v. de zorg voor de 32 trekkers. De rest (280) is verdeeld in zeven groepen.

Iedere groep (van 40) is verantwoordelijk voor de werkzaamheden op een bepaald deel van het areaal. Dit deel bestond dit jaar uit 35 ha aardappelen, 25 ha vlas, 8 ha groente, 210 ha graan, 25 ha voederbieten, 10 ha silomais, 10 ha korrelmais en 55 ha eenjarig grasland.

Wintertarwe was op deze kolchoze het meest winstgevende gewas.

2. Kolchoz "De Nieuwe weg" heeft een areaal van 2473 ha, waarvan 2000 ha in cultuur (de helft bouwland en de helft grasland). 53 % van de oppervlakte wordt ingenomen door granen, 12 % door aardappelen, 15 % zijn handelsgewassen en vlas en 20 % voedergewassen. Het betreft een zeer arme, droge zandgrond, waarop het noodzakelijk is om minstens eens in de drie jaar een flinke stalmestgift te geven. De opbrengst van de granen is gemiddeld 2800 kg/ha, maar in 1968 was door sterke droogte slechts 1900 kg/ha geproduceerd.

De 115 ha aardappelen waren uitsluitend met het ras Jubel beteeld. De gemiddelde opbrengst voor aardappelen is relatief hoog, nl. 22 ton. Ook de mestgift was hoog. Van de totale produktie (ca. 2600 ton) wordt 1000 ton als pootgoed of consumptie-aardappelen verkocht, 1000 ton blijft op het bedrijf als veevoeder, terwijl er 400 ton nodig is als pootgoed.

De werkorganisatie was ongeveer dezelfde als op de Kolchoz "October".

De leden van een kolchoz doen ook werk voor zichzelf. Meestal hebben ze de beschikking over 0,3 ha land en bezitten ze twee melkkoeien. Om het volle loon van de kolchoz te genieten (80 roebels per maand), moet de man 200 dagen van het jaar voor de kolchoz werken, de vrouw 120 dagen. Een gespecialiseerde arbeider verdient meer. Zo heeft een mecanicien (voor trekkers enz.) 100-120 Rb en de veeverzorgers krijgen 140-160 Rb per maand. Het minimum-loon is 50 Rb per maand. Iedere kolchoz stelt zijn eigen regels vast, natuurlijk in overleg met hogere instanties.

Proefstation "Nemjesajico" (ca. 40 km van Kiev)

Dit proefstation, dat voordien andere functies heeft gehad t. a. v. de aardappel, zal het volgend jaar officieel als instituut voor de Aardappelteelt en -onderzoek voor de gehele Oekraïne worden geopend. Er zijn reeds lang een aantal onderzoekers werkzaam op het gebied van aardappelen, maar er zullen er nog van elders naar dit instituut worden overgeplaatst.

De nog jonge directeur M. VERTŠUK (met de graad kandidaat) ontving ons in het bijzijn van een aantal stafleden, o. a. TERESČENKO, PEKA, ZUBČENKO, BOGDANOV en JASČUK.

Men beschikt over een bedrijf waarop men ca. 350 ha aardappelen teelt (40 ha proefvelden). De tarwe levert gemiddeld 3600 kg/ha, de opbrengst van aardappelen is gemiddeld 18,8 ton/ha. Het is een lichte, iets zure grond (pH 4,5-5,0). De neerslag bedraagt 660 mm per jaar, maar is ongelijk verdeeld. De maanden mei en juni zijn steeds zeer droog. In juli valt vaak regen, meestal gevolgd door ernstige aantastingen door *Fytophthora*. Als voorvrucht voor aardappelen geeft men de voorkeur aan lupine, klaver of eenjarige kunstweide. Men adviseert het land te bekalken een jaar voordat er aardappelen worden geteeld (minder schurft). Als bemesting geeft men verder 25-30 ton stalmest in de herfst, en 75-90 kg N, 65-70 kg P₂O₅ en 55-65 kg K₂O/ha. De stikstof wordt ook hier veelal als NH₃ in een 20 % oplossing bij het ploegen in de herfst en ten dele tijdens het schoffelen gegeven (afval van industrie).

De afdelingen van het instituut zijn:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. Erfelijkheid | 4. Ziekten |
| 2. Veredeling | 5. Agrotechniek |
| 3. Pootgoedteelt | 6. Bemesting |

Als voornaamste doel ziet men het voortbrengen van nieuwe rassen, de sanitaire verbetering van het pootgoed en verbetering van de teeltmethoden.

De capaciteit van het kweken is thans 30 000-40 000 eerstejaars zaailingen, waarvan er in het tweede jaar 2000 à 3000 worden aangehouden. Tot nog toe werden er 11 rassen ontwikkeld, waarvan er vier in de Russische rassenlijst van 1965 waren opgenomen, nl. Borodjanski (vroeg) en Katutsja (middenlaat), die beide op naam staan van de bij de bespreking aanwezige stafleden A. I. TERESČENKO en A. A. ZUBČENKO. Verder de rassen Tsjarivnitsja (1964), middenlaat, Smatsnij (1963), middenvroeg en Stachanovskij (middenvroeg, in 1939), die op naam staan van het instituut zonder vermelding van namen. De rassen Trajanda en Chewanski waren in 1965 nog niet opgenomen.

Men kruist hier ook met haploïden en maakt gebruik van colchicine en X-stralen om mutanten op te wekken. Om een hoog zetmeelgehalte te bereiken, gebruikt men *S. commersonii* en *S. leptostigma*. Voor resistentie tegen het aardappelaaltje (AM fysio komt bijna niet voor) wordt gekruist met de Nederlandse resistente rassen Intenso en Amaryl. Natuurlijk is ook hier resistentie tegen *Fytophthora* een belangrijk kweekdoel. Men tracht ook resistentie tegen virusziekten te krijgen en bovendien een goede kwaliteit en opbrengst. Het vroege ras Berlichingen heeft een goede kwaliteit, verkleurt niet na koken, heeft een goede smaak en een zetmeelgehalte van 22 % (Voran in dezelfde omstandigheden 16-17 %).

De resistentie tegen de coloradokever is geen kweekdoel meer, omdat dit insect chemisch afdoende kan worden bestreden.

Bij de bezichtiging van de rassen op het veld bleken vele rassen uit te munten door een zeer goede knolvorm.

Bij de pootgoedteelt kan elite na stamselectie zes jaar worden vermeerderd als elite; daarna moet op materiaal worden overgegaan, waarvan de stamselectie vroeger heeft plaatsgevonden. Men produceert jaarlijks 2000 ton elite-pootgoed (vroeg rooien en selectie).

De afdeling agrotechniek neemt uitgebreide meerjarige proeven over bemesting en vruchtopvolging (er zijn ter vergelijking ook objecten bij met monocultures van aardappelen).

Evenals aan de andere door ons bezochte instituten is er veel belangstelling voor de zgn. zomerteelt van aardappelen. Men is tot de conclusie gekomen dat alleen in het zuiden van de Oekraïne deze teelt economisch perspectief biedt. Door afwezigheid van bladluizen in de nazomer (in tegenstelling met de maanden juni en juli in deze streken) kan men daar gezond pootgoed telen met redelijke opbrengsten. Men onderzoekt hoe de in het voorjaar ten noorden van Kiev geteelde poters in augustus in het zuiden met succes kunnen worden gebruikt of hoe de zeer vroeg in het voorjaar in het zuiden groeiende poters (roottijd begin juni) kunnen worden benut. Voor het laatste geval voldoet het behandelen van de gehele knollen met 2% thio-ureum en direct daarna weer poten.

Een belangrijke vraag is ook hoe lang men in de pootgoedteelt moet wachten met vervanging van het pootgoed door elite. Zoals ook in Tsjernigov gebruikelijk is, wordt een termijn van vijf jaar genomen, maar dit wil men met proefveldgegevens verifiëren.

Men wil ook de onderwerpen grondbewerking, diepte van poten, potergrootte en voorkiemen (kiembeschadiging) uitgebreid gaan onderzoeken; vraagstukken waarvan men bij ons na onderzoek heeft ingezien, dat er weinig perspectief is op resultaten waarmee verbetering van de teelt kan worden verkregen.

Wij zijn niet in de gelegenheid geweest kennis te maken met het wetenschappelijk werk over aardappelen dat aan de universiteiten of andere wetenschappelijke instellingen van de Oekraïne wordt verricht. Blijkens publikaties zijn er buiten de door ons bezochte instellingen vele onderzoekers die zich met de aardappel bezig houden en vooral met onderzoek over degeneratie, virusziekten en de vergelijking van de voorjaars- en zomerteelt.

Aan de Universiteit van Kiev werkt aan de fysiologische afdeling C. M. HAŠES met zijn medewerkers (1960, 1963). Zij maken studie over de invloed van het klimaat op de kiemrust van aardappelen, met het oog op perspectieven voor de zomerteelt van pootgoed. De rustperiode blijkt korter te zijn als gedurende de groei droogte en vocht elkander afwisselen en ook wanneer voortdurend stikstof kan worden opgenomen (er werd om de drie dagen stikstof gegeven). Ook groei bij lage temperatuur vanaf de knolvorming liet een verkorting van de rustperiode zien t. o. v. groei bij hogere temperatuur. De peridermvorming van pas gerooid pootgoed en de gaswisseling van de knollen met hun omgeving werden in dit verband eveneens onderzocht. Aan de microbiologische en virologische afdeling werken Ju. M. ŠELUD'KO, I. I. MIHEEVA e. a. aan de invloed van virusvermeerdering in de plant (na infectie) op het gehalte aan kerneiwitten (RNS). Aan deze afdeling werkt ook L. K. ŽEREBČUK (1963, 1965, 1966), die tracht de rustperiode van de knollen (pootgoed) met gibberelline te verkorten (5 min. in 0,001 % opl.). Hij merkte op dat uit met virusziekten besmette knollen planten groeien die de symptomen van de ziekte veel minder laten zien dan planten gegroeid uit niet behandelde knollen (b. v. X-, S- en Y-virus), en dat hierdoor hogere opbrengsten werden verkregen. Zelfs meent hij serologisch te hebben aangetoond dat de aantasting door de ziekte minder was. Met X-virus meent hij aangetoond te hebben dat dit in de bladeren (na infectie op het blad) wordt geïnactiveerd als het blad voordien met een gibberelline-oplossing werd bespoten. Hij tracht een biochemische verklaring te geven met experimenten over de invloed van gibberelline op de vorming van kerneiwitten (RNA).

A. S. OKANENKO (1960), verbonden aan het proefstation voor groenten en fruit te Simferopol (Krim), vond dat door bespuiten van het gewas met een gibberelline-oplossing van 100 mg/l 8 à 10 dagen voor de oogst, knollen werden verkregen, die direct na de oogst kiemkrachtig waren (geschikt hiervoor zijn o. a. de rassen Stachanovskij en Schuntukskij. L. D. KULAKLI (1960) deed onderzoek over de biochemische samenstelling van de knollen uit de voorjaars- en de zomerteelt.

GUPALO e. a. (1963) werkzaam te Zhitomirsk, toonden aan, dat de degeneratieverschijnselen door hoge temperatuur (35° C) tijdens de bewaring kunnen worden veroorzaakt en dat uit viruszieke knollen, die bij een hoge temperatuur werden bewaard, later planten groeiden die de ziektesymptomen sterker manifesteerden en lagere opbrengsten opleverden.

Een centrale wetenschappelijke figuur t. a. v. het onderzoek, zoals in Minsk (GONCARIK), in Leningrad (BUKASOV, KAMERAZ) en in Moscow (METLICKIJ), ontbreekt vermoedelijk in de Oekraïne.

In de Oekraïne werken verder nog: BONDARENKO (1960) over bemesting en fotosynthese, ONISČENKO (1961) over fotosynthese en veroudering van blad, MOLOTOFSKIJ (1960, 1961, 1964) over polariteit in plant en knol t. a. v. vele enzymen en organische stoffen. Bemesting met sporenelementen (o. a. Bo en Cu) zou invloed kunnen hebben op deze polariteit. Verder publiceert TIMASOV (1958, 1959, 1962, 1963) veel over de invloed van bladbemestingen met sporenelementen (Cu, Co, Mo, Bo en gibberelline) op fysiologische processen in de aardappelplant.

V. IETS OVER DE IDEEEN VAN L. D. LYSSSENKO EN HUN INVLOED OP HET ONDERZOEK EN DE GENETICA

In de Rassenlijst van 1965 is geregistreerd dat in 1962 een ras werd opgenomen met de naam Tajechenij Rannij, waarvan de herkomst en de afstamming als volgt worden beschreven: "gekweekt door Sjierisk; vegetatieve hybride uit de enting van de rassen Narimtsjanin (onderstam) en Lorkh (bovenstam)". Dit is het enige geregistreerde aardappelras dat uit enting werd verkregen en de energie die is besteed aan het produceren van dit type kweekprodukten, is te danken aan de invloed die MITCHURIN en LYSSSENKO op het onderzoek hebben gehad.

Het is verwonderlijk dat onderzoekers van grote naam onder invloed zijn gekomen van een dogmatische denkwijze, waarvoor het bewijs nog door experimenten moest worden geleverd.

Het vele onderzoek dat in de SSSR verricht is aan de beïnvloeding van een onderstam en een ent op de bovenstam en omgekeerd, is misschien mede hierdoor tot stand gekomen. Zowel morfologisch, fysiologisch als biochemisch werd deze beïnvloeding nagegaan, waarbij veel gebruik werd gemaakt van geladen kationen (C_{14} , N_{15} en P_{32}) om de transportweg en de chemische omzettingen gedurende het transport in organische verbindingen te bestuderen. Door RUBIN & GERMANOVA (1958) is een uitgebreid literatuuroverzicht samengesteld dat in het Duits is vertaald. Het wortelstelsel blijkt reeds zeer actief te zijn in de vorming van vele organische verbindingen, die voor verschillende planten en rassen zeer specifiek kunnen zijn en in de bovenstam (die normaal deze stof niet bevat) biochemisch een belangrijke rol kunnen gaan spelen. Zo kunnen b.v. in de bovenstam onder invloed van het wortelsysteem van de onderstam nucleoproteïden worden aangetoond met andere dan voor de bovenstam typische chemische samenstelling (ander P-gehalte, andere nucleïne-zuren). Het gehele samenstel van biochemische reacties en fermentreacties kan zich in de bovenstam zodoende ingrijpend wijzigen. Het is dus denkbaar dat de onderstam de resistentie t. a. v. b. v. nachtvorst en ziekten van de bovenstam zou kunnen wijzigen.

Wanneer men nu delen van de bovenstam vegetatief vermeerdert, is het niet uitgesloten dat de aldus verworven eigenschappen, althans tijdelijk, behouden zouden kunnen blijven, REMNEVA (1955) en IVANCENKO (1954) menen op deze wijze aardappelplanten te hebben verkregen die resp. Fytofthora- en aaltjesresistent zouden zijn (gerefereerd door RUBIN, 1958).

De gedachtegang van de kweker MITCHURIN en de onderzoeker Akademik LYSSSENKO gingen echter verder. Zij meenden dat de erfelijke samenstelling zodanig zou kunnen zijn gewijzigd dat van de bovenstam zaad zou kunnen worden gewonnen, waarin deze nieuwe eigenschap erfelijk behouden bleef, ook in de volgende generaties. Meer kans van beïnvloeding zou men hebben als het zaad zou worden gewonnen van spruiten die ontstaan aan het snijvlak van de beide enten, uit callus van gemengde samenstelling (SCHUMANSKAJA, 1958). Verder zou het gewenst zijn dat de te beïnvloeden plant in jonge toestand op de oudere onderstam wordt geënt, omdat deze dan nog in zgn. wankelbaar evenwicht zou verkeren (BUKASOV). Ook zou de beïnvloeding beter plaatsvinden als men de bladeren van de ent verwijdert, omdat deze dan geheel aangewezen is op de assimilatieprodukten van de onderstam.

LYSSSENKO heeft geponeerd dat deze wijze van kweken van nieuwe rassen beter tot het beoogde doel zou leiden dan de werkwijze die beruiste op het kruisen van twee ouders met verschillende eigenschappen, met het doel deze in de nakomelingschap te combineren. Ook het winnen van zaad van planten die aan extreme omstandigheden (b. v. nachtvorst of droogte)

waren blootgesteld, zouden nakomelingen opleveren (volgens LYSSSENKO) die deze eigenschappen in meerdere mate zouden bezitten.

Ook buiten de SSSR zijn deze zienswijzen getoetst, maar men heeft dit nooit kunnen bevestigen. Wel is het zeker dat in een spruit ontstaan uit vergroeid callus van op elkaar geënte planten zgn. periclinaal chimaeren kunnen ontstaan, waarin weefsels van beide componenten aanwezig zijn. Zaad van periclinaal-chimaeren gewonnen bezit dan de erfelijke eigenschappen van de cellaag, waarin de bevruchting heeft plaatsgevonden, dus van een van beide ouders.

Op het ogenblik is deze zienswijze van LYSSSENKO en vele aan hem verwante onderzoekers in de SSSR blijkbaar opgegeven, hoewel in 1963 nog door de Lenin-Akademie van Landbouwwetenschappen een Congres over deze onderwerpen werd gehouden, waar ca. 600 kwekers en onderzoekers aanwezig waren en waar LYSSSENKO een slotbeschouwing heeft gehouden.

(Anon. 1963). Op het gebied van de aardappelen was A. M. FAVOROV (Proefstation te Odessa) op deze conferentie zeer positief in zijn beweringen over adaptatie aan het klimaat. (Dezelfde onderzoeker heeft in 1955 een handboek over de najaarsteelt van aardappelen geschreven, waarin hij het bestaan van virusziekten in twijfel trekt).

Ook is in 1963 nog een handboek verschenen onder verantwoordelijkheid van het Instituut voor Genetica te Moskou. Hierin vindt men vele door controles gestaafde bewijzen voor de mogelijkheid de genetische constitutie te wijzigen door enting op een onderstam, waarbij men vooral succes zou hebben wanneer de ent een "wankel erfelijkheid" zou bezitten.

Medewerkers van het Instituut voor Plantenfysiologie Timirjazeva, o. a. KRUZILIN (vererving na enting) en GENKEL' (vererving na harding door adaptatie aan droogte), hebben in genoemd handboek artikelen geschreven, maar bij de bespreking (zie p. 10) werd door de directeur van het instituut, Akademik. KURZANOV, op onze vragen hierover niet geantwoord, maar werd verwezen naar het Instituut voor Genetica.

Tijdens een gesprek met de tegenwoordige directeur van laatstgenoemd instituut (Akademik P. DUBININ), werd ons een boek verstrekt (1966) waarin wel de resultaten van de praktische kweker MITCHURIN worden erkend, maar LYSSSENKO wordt verweten dat hij de ideeën waarmee MITCHURIN werkte, dogmatisch zou hebben overgenomen. Alle rassen die MITCHURIN door enting zou hebben verkregen, worden in dit boek kritisch op hun afstamming onderzocht. DUBININ komt tot de conclusie dat van geen enkel ras bewezen kan worden dat door de invloed van enting erfelijke veranderingen werden teweeggebracht en dat 95 % van de rassen door kruising zijn verkregen. Dit wordt bevestigd door de resultaten van zijn medewerker KRAJVOJ (zie p. 18). De resultaten van MENDEL worden in dit boek volledig erkend.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Fundamenteel onderzoek wordt in de SSSR vnl. op de universiteiten verricht, of door wetenschappelijke instellingen die onder het ministerie van wetenschap ressorteren (Akademia Nauk), waarbij als uitgangspunt een biologische, fysiologische of biochemische studie over het gedrag van de plant is gekozen. Dat hiervoor dikwijls de aardappel wordt genomen vindt zijn oorzaak in het feit dat deze een veelzijdige studie mogelijk maakt. Het onderzoek over rustperiode en bewaarproblemen, het productievermogen in verschillende omstandigheden, de oorzaken van de resistentie en de invloed van radio-actieve bestralingen op consumptie-aardappelen en pootgoed zijn op deze wijze geëntameerd en hebben resultaten opgeleverd die in ons land nog onvoldoende bekend zijn. Russische onderzoekers blijken in het algemeen goed op de hoogte te zijn met de westerse literatuur, veel beter dan de westerse onderzoekers t. a. v. de Russische literatuur.

Het kweken van nieuwe rassen en het onderzoek dat hiermede samenhangt, heeft naast een meer praktische achtergrond ook een theoretisch aspect. Na de oprichting van het VIR te Leningrad (Lenin Akademie van Landbouwwetenschappen), waarbij de vergelijkende studie van de cultuur-rassen en -soorten het voornaamste doel vormde, heeft het slechts korte tijd geduurd tot de wens zich openbaarde om alle bestaande rassen, ook die in het wild voorkwamen, te leren kennen (VAVILOV, BUKASOV).

Onder invloed van een bepaalde aan de praktijk ontleende zienswijze (MITCHURIN, LYSENKO) over het ontstaan van nieuwe rassen, is de ontwikkeling van het kweken van nieuwe rassen tot voor kort misschien iets achtergebleven. Door naast het VIR in Leningrad met zijn regionale proefstations het daadwerkelijk kweken ook door de regionale proefstations van de verschillende republieken op grote schaal te laten beoefenen, zijn voorwaarden geschapen waardoor de achterstand snel zal worden ingehaald. Er zijn reeds opmerkelijke nieuwe rassen ontstaan (o. a. met zeer hoge droge-stofgehalten).

In de Russische rassenlijst zijn opgenomen 105 rassen, waarvan 19 van buitenlandse herkomst. Vanaf 1960 werden 20 rassen opgenomen (de meeste afkomstig van kruisingen met wilde rassen), terwijl er nog 20 rassen zijn die van vóór 1940 dateren. In de praktijk worden echter nog bijna overal deze oude (meest Duitse) rassen geteeld, o. a. Jubel, Wohltmann, Voran en het oude Russische ras Lorkh. Het kweken van rassen met resistentie tegen droogte, hitte, Fytoftora en virusziekten heeft tot nog toe echter weinig opgeleverd.

De aardappelteelt heeft in bijna geheel Rusland het nadeel van onvoldoende watervoorziening. Sterke droogteperioden kunnen bijna overal optreden. Doordat in de voornaamste teeltgebieden de voorzomer lang koud blijft en nachtvorsten reeds vroeg kunnen optreden, is het groeiseizoen meestal kort. Beide factoren zijn er de oorzaak van dat geen hoge opbrengsten worden verkregen, die vermoedelijk ook minder dan bij ons door bemesting kunnen worden verbeterd. Volgens EROHIN (1966) blijkt uit vele proeven dat in Russische omstandigheden droogte de opname van minerale bemesting sterk remt en dat organische mest in deze omstandigheden veel beter werkt.

Beregening of irrigatie in combinatie met bemesting (vnl. N) zal echter vermoedelijk tot aanzienlijke opbrengstverhogingen kunnen leiden.

In streken met de meest intensieve aardappelteelt (Rusland, Moskouer gebied, Oekraïne en Wit-Rusland) wordt slechts 10 % van de oppervlakte voor aardappelen benut. De produktie is echter meer dan voldoende om de bevolking en de industrie van de gehele SSSR van aardappelen te voorzien.

De instituten met een op de praktijk gericht doel, die onder het ministerie van landbouw ressorteren, hebben zich t. a. v. de aardappelteelt vnl. ontwikkeld in de richting van het daadwerkelijk kweken van nieuwe rassen en het bedrijven van pootgoedteelt. De verbetering van de pootgoedteelt is zeer urgent en nog lang niet beëindigd. Men moet bedenken dat tot voor kort in de SSSR de zgn. degeneratie van aardappelen meer als een gevolg van grond, temperatuur en andere omstandigheden tijdens de groei van het pootgoed werd gezien. De invloed van deze praktische zienswijze heeft het onderzoek hierover de verkeerde richting ingestuwd en heeft ook remmend gewerkt op het treffen van de juiste maatregelen bij de pootgoedteelt.

Het ontbreekt thans waarschijnlijk aan goede virologen, hoewel men alle westerse methodieken voor het onderkennen van virusziekten heeft overgenomen. Ook de wijze van pootgoedteelt en keuring is overgenomen. Men past stamsselectie toe, die na zes jaar vermeerderen (met strenge selectie en serologisch onderzoek) elite-pootgoed wordt genoemd. Ook vroeg rooien wordt toegepast.

Er werden ons geen gewassen getoond die, op het oog beoordeeld, besmet waren met virusziekten, die een invloed op de opbrengst zouden kunnen uitoefenen. Waarschijnlijk zal echter de toestand niet overal zo goed zijn en zal er rekening mede moeten worden gehouden dat verhogingen van de gemiddelde opbrengst door verbetering van het pootgoed in de naaste toekomst het gevolg zullen zijn. In de planning voor de komende jaren wordt hiermede dan ook gerekend.

Het kan voor ons land van nut zijn toekomstige resultaten uit het onderzoek en het kweken van nieuwe rassen zo snel mogelijk te kennen. Om een beter inzicht te krijgen in de ontwikkeling in Rusland is het gewenst dat een biochemisch georiënteerd aardappelonderzoeker en een genetische aardappelonderzoeker een groeiseizoen in Rusland (resp. gedetacheerd bij het Bach-instituut te Moskou en het VIR in Leningrad) zouden doorbrengen. Beidendien de Russische taal te beheersen en moeten zekerheid hebben dat van Russische zijde geen bezwaar wordt gemaakt tegen rechtstreekse contacten met de Russische onderzoekers.

S 9341
150 ex.
R/Za/La/NV
13-2-1969

LITERATUUROPGAVE

Hoofdstuk III, 1. Instituut voor plantenfysiologie Timirjazev

- ANONYM: (1967) Historie en tegenwoordige stand van de plantenfysiologie aan de Akademie van Wetenschappen te Moskou. (Russ.)
Door LACKAMP werden enige van de belangrijkste hoofdstukken vertaald, die als stencil verkrijgbaar zijn bij het IBS (Postbus 14), Wageningen.
- A.L. KURSANOV & E. VYSKREBENTZEVA (1966): Le rôle du potassium dans le métabolisme du végétal et la biosynthèse des composés déterminant la qualité des produits agricoles. Potassium Symposium, Publié par l'Institut International de la Potasse, Berne/Suisse: 401-420.
Met Fr., D. en Eng. samenv.
- A.L. KURSANOV: (1967): Transport of organic substances in plants. Izvestija Akad. Nauk SSSR, Ser. biol.: 3-9 (Eng. vertaling: NLL Transl. Bull., 9: RTS 4129: p.1-11)
- Ju.V. RAKITIN & N.N. SUVOROV: (1935): De invloed van tijdelijke anaërobie op de kieming van jonge aardappelknollen. Dokl. Akad. Nauk, SSSR, 9:293- (Russ.)
- Ju.V. RAKITIN (1947): Gebruik van groeistoffen voor planten. (Russ.)
- Ju.V. RAKITIN & A.V. TROYAN (1949): Kiemremming bij aardappelknollen door middel van chemische preparaten. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 66 : 483-486. (Russ.)
Hort. Abstr.: 2225
- Ju.V. RAKITIN: Stimulerende fysiologische processen bij de groei. Eerste vergadering over biologische vragen. Riga.
- Ju.V. RAKITIN & A.V. KRYLOV (1952): Handleiding voor de remming van de kieming van aardappelen gedurende de bewaring en het transport. Akad. Nauk, SSSR (Izd. AN SSSR) (Russ.)
- Ju.V. RAKITIN (1955): Verhoging van de kieming van aardappelen bij langdurige bewaring. Fiziol. Rastenij, : (Russ.)
- Ju.V. RAKITIN & A.V. KRYLOV (1957): Voorkómen van de kieming van aardappelen gedurende de bewaring en het transport. Izd. Akad. Nauk, SSSR: (Russ.)
- Ju.V. RAKITIN & R.A. SVARINSKAJA (1957): Effect of Maleic hydrazide on physiological changes in the potato. Fiziol. Rastenij: 138-149. (Russ.) Eng. vert.: Plant Physiology USSR: 139-150
- Ju.V. RAKITIN, A.V. KRYLOV & K.G. GARAEVA (1957): Concerning the distribution and transformation of the methyl ester of α -naphthalene acetic acid in potato tubers. Doklady Akad. Nauk SSSR, 116: (Russ.) [Engl. transl.: Bot. Science Sect. USSR: 116: 201-203
- Ju.V. RAKITIN (1958): Conference on Physiology and ecology of plant growth. Fiziol. Rastenij, 5: 477-480 (Russ.) Engl. transl.: Plant Physiology USSR: 5: 487-490
- Ju.V. RAKITIN, N.N. MELNIKOV, I.L. SHIDLOVSKAJA & K.S. BOKAREV (1959): Structure and physiological activity of some 2,4,5-trichlorophenoxy-acetylamino acids. Fiziol. Rastenij, 6: 729-734 (Russ.) Engl. transl.: Plant Physiology USSR, 6: 735-740
- Ju.V. RAKITIN & T.M. GEIDEN (1960): Isopropyl-N-(3-chlorophenyl)carbamate as an effective means of combating chickweed. Fiziol. Rastenij, 7: 232-233 (Russ.) Engl. Transl.: Plant Physiology USSR, 7: 192-193
- Ju.V. RAKITIN (1961): Het gebruik van chemische middelen en hoe deze invloed uitoefenen op de kwaliteit van aardappelplanten en -knollen. Usp. Sovrem. Biol., Moskou, 52: 208-224. (Russ.)

- Ju.V. RAKITIN (1963): Die Anwendung von Stimulatoren und Herbiziden im Pflanzenbau. Internationale Zeitschr.d.Landwirtsch.: 6:56-61
- ANONYM: (1966): Methoden en toepassing van groeiregulatoren en herbiciden. Uitg. "Nauka", Moskou: (Russ.)
- T.E. KISLJAKOVA: (1958): De fotosynthese van de aardappel onder groei-omstandigheden in het hoge Noorden. Fiziol. Rastenij, 5: 156-164) (Russ. met Eng. samenv.) Eng. vert.: Plant Physiology USSR: 5: 149-157
- T.E. KISLJAKOVA: (1960): Over de 24 uur fotosynthese van planten in het hoge Noorden. Fiziol. Rastenij, 7: 62-66. (Russ.) Eng.vert.: Pkant Physiology USSR: 7: 45-47
- T.E. KISLJAKOVA: (1962): Fotosynthese en ademhaling bij de aardappel in het hoge Noorden. Trudy labor.évoljuc. i ékol. fiziol. In-t fiziol.rast. Akad. Nauk SSSR, 1: 39-72. (Russ.)
- T.E. KISLJAKOVA: (1965): Invloed van temperatuur, licht en toestand van de grond op knolvorming en zetmeelgehalte van de aardappel. Trudy labor.évoljuc. i ékol. fiziol. In-t fiziol.rast. Akad. Nauk SSSR, 5: 39-64. (Russ.)
- ANONYM: (1965): Fysiologische vragen over plantengroei in het hoge Noorden. Uitg. "Nauka". Moskou: (Russ.)
- F.I. BOERYSEV (1967): Bestrijding van degeneratie van het pootgoed met chloor-organische middelen. Khimija sel.khoz., 5: (8): 19-23. (Russ.)
- I.I. TUMANOV (1959): Das sowjetische Phytotron. Priroda: 112-117. (Russ.) Duitse vertaling in: Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge, 1e halfjaar 1959: 582-586

Hoofdstuk III.2. Instituut voor Biochemie, A.N. Bach-instituut

- A.I. OPARIN (1958): Die Entstehung und Entwicklung des Lebens auf der Erde. Voprosy Fizol. (Fragen der Philosophie), 11: 44-60 Duitse vert. in: (Russ.) Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge, 2e halfj. 1959: 667-684.
- A.I. OPARIN (1961): Life: its nature, origin and development. Translated from the Russian by Ann Synge. Oliver & Boyd, Edinburgh and London: ca. 215 pp.
- N.P. KORABLEVA & N.P. MOROZOVA (1959): Invloed van bestraling op de nucleïne-omzetting in aardappelknollen. Sbornik: Biol. nukleïn.obmena u rast., Ufa: 109-118. (Russ.)
- L.V. METLICKIJ: (1960): Gebruik van atoomenergie voor de bewaring van aardappelen gedurende het gehele jaar. Konservn.i.ovoscesus.prom.st': 29-33 (Russ.)
- L.V. METLICKIJ & E.N. MUHIN: (1961): Invloed van de gamma-bestraling op de resistentie van aardappelen, groenten en fruit voor micro-organismen. Materialy Simpoziuma po prime naniju biofiz.v.obl.zaščity rast., Leningrad: p. 24- (Russ.)
- L.V. METLICKIJ, N.P. KORABLEVA & N.P. MOROZOVA: (1962): Effect of γ -irradiation on nucleic acid metabolism in storage organs of plant. Dokl.Akad. Nauk SSSR, 143: p. 225-227 (Eng.vertaling: p. 238-240)
- L.V. METLICKIJ, E.G. SAL'KOVA & A.V. MIHEVA (1962): Enige vragen over de koolhydraat-omzetting bij de aardappel. Uglevody i uglevodn.obmen. Moska Akad. Nauk SSSR: 230-234. (Russ.)

- L.V. METLICKIJ, E.G. SAL'KOVA, E.N. MUHIN, N.P. KORABLEVA & N.P. MOROZOVA (1962): Gebruik van ioniserende stralen om de rusttoestand bij aardappelen te beïnvloeden. (Russ.) gedurende de bewaring. *Biohimija plodov i ovoscej*, 7: 152-156. (Russ.)
- L.V. METLICKIJ, E.N. MUHIN & N.P. MOROZOVA: (1963): Biochemical nature of wound reactions and their application to the enhancement of resistance of potatoes to micro-organisms. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 150: 1382-1384. Eng. vertaling: 150: 617-619
- L.V. METLICKIJ & V.M. CEHOMSKAJA: (1964): Over de aard van het zwartworden van het merg van aardappelknollen. *Biohimija plodov i ovoščeij Moskva*, "Nauka": 151-162 (Russ.)
- L.V. METLICKIJ & E.N. MUHIN (1964): Aard van de wondreactie van de aardappel ter bescherming tegen beschadigingen door micro-organismen. *Biohimija plodov i ovoščeij*, Moskva "Nauka": 18-35. (Russ.)
- L.V. METLICKIJ & N.P. KORABLEVA (1965: Biochemische rust van plantaardige reserveorganen. *Uitg. Moskva "Nauka"*: 82 pp. (Russ.)
- L.V. METLICKIJ, O.L. OZERECKOVSKAJA, G.I. ČALENKO & G.A. STROKOVA (1965): Antifungal effect of phenol compounds formed in injured potato tubers. *Doklady Akad. Nauk, SSSR*, 160: 964-967 (Eng. vert. *Botanical Sciences*: 7-10)
- N.P. KORABLEVA & L.V. METLICKIJ (1966): Biochemische grondslagen van de bescherming van planten. *Izdat. "Nauka"*, Moskva, 181-195 (Russ.)
- L.V. METLICKIJ & I.L. WOLKIND (1966): De aardappelbewaring met actieve ventilatie. *Uitg. "Ekonomika"*, Moskva (Russ.)
- N.P. KORABLEVA, L.M. POTAPOVA & L.M. METLICKIJ (1967): De nucleotide samenstelling van de oplosbare zuur-fracties van meristeem weefsels en hun rol in de rustperiode van plantenorganen tijdens bewaring. *Prikl. Biochim. i Mikrobiol.*, Akad. Nauk SSSR, Moskva, 3: 131-139. (Russ.) met Eng. samenv.
- L.V. METLICKIJ & O.L. OZERECKOVSKAJA (1968): Plant immunity biochemical aspect of plant resistance to parasitic fungi. *Plenum Publish Corp.*, New York. Eng. transl. 130 M.
- * B.A. RUBIN & S. SOKOLOVA (1946): De temperatuurcurve van de zetmeelsynthese in aardappelen gedurende de ontwikkeling van de plant. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 54: 333-336 (Russ.)
- B.A. RUBIN, E.B. ARCIKOVSKAJA & T.A. PROSKURNIKOVA (1947): Oxidative veranderingen van de phenolen en hun betrekking tot de resistentie van aardappelen tegen *Fytoftora infestans*. *Biokhimiia*, 12: 141-152 (Russisch, met Eng. samenv.)
- B.A. RUBIN, I.E. GLUTCHENKO & SSAVELJEWQ: (1950): Biochemische karakteristiek van genetisch verschillende weefsels van de aardappel. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 72: 733-735 (Russ.)
- B.A. RUBIN & E.V. ARCIKOVSKAJA: (1953): Biochemische karakteristiek der Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegenüber Mikroorganismen. Berlin: 87 S.
- B.A. RUBIN, V.J. SOKOLOVA & SSAVELJEWQ (1956): Enige bijzonderheden van de stofwisseling van aardappelplanten, die door krinkelmoraziek zijn aangetast. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, Band 109: 1180-1182 (Russ.)
- B.A. RUBIN & V.A. AKSIENOVA: (1957): Het aandeel van het polyphenolsysteem bij de afweerreactie tegen *Fytoftora infestans* van de aardappel. *Biokhimiia*, 22: 202-209 (Russ.) (met Eng. samenv.)
- * O.L. OZERECKOVSKAJA, N.I. VASJUKOVA & L.V. METLICKIJ (1968): Study of antibiotic substances in potato formed during necrotic reaction. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 178: 244-247 (Russ.) Engl. vertaling aanwezig.

- B.A. RUBIN & SSAVELJEWO: (1957): Fysiologische karakteristiek van uit verschillende delen van de poter gegroeide aardappelplanten. Vestn. Selchoz. Nauk. Band 2, nr. 12: 83-92 (Russ.)
- B.A. RUBIN & V.F. GERMANOVA (1958): Die Bedeutung der Wurzeln für die Lebenstätigkeit der Pflanzen. Usp. Sovrem. biologije, 45: 366-383 (Russ.) Duitse vert. in: Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge, 1e halfj. 1959: 338-358.
- B.A. RUBIN & L.V. METLICKIJ: (1958): Invloed van ioniserende stralen op het metabolisme in reserve-organen van de plant. Žurnal Abse. Biol, 19: 387-396. (Russ.) Duitse vert.: Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge: 185-195. (1959 1e halfj.)
- B.A. RUBIN & A.V. MICHEJEW: (1958): De invloed van ioniserende stralen op de chemische samenstelling van de mitochondriën van aardappelknollen. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 122: 867-869 (Russ.)
- B.A. RUBIN & A.V. MICHEJEW: (1959): De uitwerking van ioniserende stralen op de oxydatiefermenten van aardappelknollen. Biokhimiia Plodiv Ovochtscho 5: 102-112 (Russ.)
- B.A. RUBIN & O.L. OZERECKOVSKAJA: (1959): De herosephosfaatweg van de ademhaling in aardappelknollen. Isv. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol.: 257-264 (Russ.) (Met Eng. samenv.)
- B.A. RUBIN, L.V. METLICKIJ, E.J. SAL'KOVA, E.N. MUHIN, N.P. KORABLEVA & N.P. MOROZOVA: (1959): De aanwending van ioniserende stralen voor de regulering van de kiemrust bij de bewaring van aardappelen. Biokhim. Plod. Ovochtscho 5: 5-101 (Russ.)
- B.A. RUBIN & E.V. ARCIKOVSKAJA (1960): Biochemistry and physiology of plant immunity. Acad. of Science, USSR, A.N. Bakh. Inst. of Biochemistry 1960. Transl. Ed. Pergamon Press, New York, 1963): 358 bladz. Review in: Fiziol. Rastenij, Vol. 9, : 263-264, 1962 Eng.vert. hiervan: Fiziol. Rast. (Plant Physiology): 9: 211-212
- B.A. RUBIN & O.L. OZERECKOVSKAJA: (1960): The pentose phosphate pathway of carbohydrate breakdown in potato tubers infected with *Phytophthora infestans*. Doklady Akad. Nauk SSSR, 133: p. 976-979. Eng.vert.: 133: 138-140
- B.A. RUBIN & O.L. OZERECKOVSKAJA: (1963): Scheiding van de ademhaling en de fosforilering in nekrotisch weefsel van aardappelknollen. Biokhimiia 28: 80-88 (Russ.) (met Eng. samenv.)
- V.E. SOKOLOVA (1966): Dynamiek van vele Phenolverbindingen gedurende de bewaring van aardappelrassen, waarbij de vatbaarheid voor *Fytophthora* verschillend is. Sbornik: Biohim.osn.zašč. rastenij. Moskva, "Nauka": 123-137 (Russ.)
- * B.A. RUBIN & E.V. ARCIKOVSKAJA: (1967): The biochemical and physiological background of plant immunity. *Phytopathol. Zeitschr.* 58: 101-121. (Engels)
- A.M. KUZIN (1961): The biochemical mechanism of the disturbance cell division by radiation. Harris, J.C. Acad. Press. London
- A.M. KUZIN & A. KASYMOV (1963): De vorming van stoffen, die de groei en de ontwikkeling remmen van met γ -stralen behandelde aardappelknollen. *Radiobiologija* 3: 472-476 (Russ.)
- A.M. KUZIN, A.K. KASYMOV & L.M. KRJUKOVA (1964): Over het groeibevorderende en remmende mechanisme van de aardappel na bestraling. *Radiobiologija*, 4: 144-149
- ‡ V.E. SOKOLOVA (1966): Verhouding tussen Koffeïne- en Chloroogeenzuurgehalte als kenteken voor de *Fytophthora*-resistentie van aardappelen *Prikl.biohimija i mikrobiologija*, 2(6): 675-681 (Russ.) (met Eng. samenv.)

Hoofdstuk III.3. Instituut voor Genetica, Moskou

- N.P. DUBININ (1957): Fysische, chemische en matematische methoden bij het onderzoek naar de vererving. Voprocii filosofii, 6: (Russ.)
- N.P. DUBININ (1958): Die Hauptfaktoren des natürlichen Mutationsprozesses. Botan. Zurnal, 43: 1093-1107. (Russ.) Duitse vert. in: Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge: 1e halfj. 1959: 109-124
- N.P. DUBININ (1966): De theoretische grondslagen en methoden van de werken van I.V. MITCHURIN (Russ.)
- N.P. DUBININ (1967): Problems of Space genetics. Isvestija, Akademia Nauk SSSR, serija biologiceskaja 5: 669-681. Eng. vertaling in: Doc. East Eur. Agric. Lit., 1968: 9: 3-13.
- S.A. KRAJVOJ (1967): Is vegetatieve hybridisatie mogelijk door oculeren? "Nauka", Moskva, 1967 (Russ.)
- O.S. KAPICA & E.N. ANDREEVA (1964): Transport van Y-virus naar de knollen bij primaire infectie van de aardappelplanten. Izd. Trudy in-ta genet. AN SSSR : 31: 345-358. (Russ.)
- O.S. KAPICA & E.N. ANDREEVA (1965): Vegetatieve gezondmaking door groei van virusziek materiaal (geforceerde vermeerdering) Izd. Trudy in-ta genet. AN SSSR: 115-119 (Russ.)

Hoofdstuk III.4. Wetenschappelijk instituut voor de aardappelteelt, Moskou

- ANON. (1962): Teelt van de aardappel op kolchozen en sovchozen. Min. v. Landb., Moskou: p. (Russ.)
- ANON. (1964): Bemesting van aardappelen. Moskou "Kolos": (Russ.)
- ANON. (1964): Instructie voor bewaring en vervoer van pootaardappelen. Moskou, "Kolos": (Russ.)
- ANON. (1965): Handleiding bij de beschrijving van aardappelrassen. Rosselchozizdat., Moskou: (Russ.)
- ANON. (1966): Bewaring van aardappelen met ventilatie. Moskou, "Kolos": (Russ.)
- ANON. (1967): Betere rassen van groenten en aardappelen. Moskou, "Kolos": 26-31 (Russ.)
- V.A. AVAKJAN, L.A. GUKASJAN & I.S. SISAKJAN: (1965): Werking van Röntgen-stralen op het produktievermogen van de aardappelplant. Izvestija Akad. Nauk Armjanskoj SSR, Biol.n., 18: 52-56 (nr. 5) (Russ.) (met Armeense samenv.)
- V.A. AVAKJAN, L.A. GUKASJAN, I.S. SISAKJAN & S.O. AVAKJAN: (1966): Invloed van Röntgen-stralen op de opbrengst en de chemische samenstelling van de aardappel. Radiobiologija, 6: 128-130. (Russ.)
- * D.I. FILIPPOV (1958): Invloed van de groeiomstandigheden op de ziekte-toestand van stammen. Kartofel' 3: 52-55 (Russ.)
- D.I. FILIPPOV (1964): Invloed van de grondsoort en de vochtigheidsgraad op de kwaliteit van het pootgoed en het nut van selectie in de elite-pootgoedteelt. Doklady VASHNIL, 11: 9-12 (Russ.)
- D.I. FILIPPOV (1965): Verslag van reis (niet gepubliceerd)
- * S.P. SEMERDZJAN, C.M. AVAKJAN & R.R. ATA JAN (1966): Invloed van ioniserende stralen op de opbrengst van aardappelen. Sbornik naučn. trudov. N.-i. institut zemledelija Armjanskoj SSR, Ecmadzin: 241-246. (Russ.) (met Armeense samenv.)

- A.I. GREČUSNIKOV, V.S. SEREBRENNIKOV & V.P. KIRJUHIN: (1964): Fysiologische en chemische veranderingen in knollen en planten onder invloed van γ -stralen. Sbornik: Biohimija plodov i ovoščež, Moskva, "Nauka": 191-201 (Russ.)
- A.I. GREČUSNIKOV & V.S. SEREBRENNIKOV: (1965): Werking van verschillende doses γ -stralen op zaad en knollen van de aardappel. Sbornik: trudov po agronomicesk. fizike 12: 118-128 (Russ.)
- A.I. GREČUSNIKOV & V.S. SEREBRENNIKOV (1966): Invloed van langdurige bestraling van planten met gammastralen op de fysiologische en biochemische processen in de aardappel en op de opbrengst. Radiobiologija, 6: 474-477 (Russ.)
- F. HEILINGER, CHR. PÄTZOLD, W. SCHEID, O. SIEGEL UND A. SÜSS.: (1967): Auswirkung der Pflanzgutbehandlung mit ionisierenden Strahlen auf Entwicklung und Ertrag von Kartoffeln. Eur. Potato Journ. 10: 180-188.
- V.F. IL'IN (1960): Invloed van het jaarlijks inbrengen van stal mest en kunstmest in podsolgronden op de opbrengst van aardappelen (1939-1949). Sbornik (Russ.)
- I.M. JASINA, R. SUHANOVA, S. EROHINA & K.V. POPKOVA (1966): Overerving van verhoogde vatbaarheid voor Fytofthora. Sbornik: Itogi raboty IV Vses. sovešč. po immun. sel'skhozj. rastenij. Č 3. Kišinev: 102-104. (Russ.)
- O.N. KULAEVA (1964): Over het probleem van de invloed van de wortelgroei op de stofwisseling van het blad. Sbornik: Rol'mineral'n.élementov v obmene vescestv i produktivnosti rastenij. Moskva, "Nauka": 224-229 (Russ.)
- E.A. LADYGINA (1966): Enige fysiologische en biochemische veranderingen in aardappelknollen bij behandeling met groeistoffen. Sbornik: Govorjat molodye učenyje. T 1., "Moskovskij rabočij": 333-337 (Russ.)
- L.S. LUR'JE, S.V. KUZNECOV, R.A. SRAPENJANO & V.S. SEREBRENNIKOV: (1965): Keuze van bedrijf en stralenbron voor instellingen tot behandeling van pootaardappelen met γ -stralen: Mechaniz. i elektr. social. sel'skogo Chozjajstva Moskva: 23: 24-26 (Russ.)
- L.S. LUR'JE, N.S. PROKOP'JA & V.S. SEREBRENNIKOV: (1966): Invloed van de bestraling van het pootgoed voor het planten. Radiobiologija, 6: 741-743 (Russ.)
- L.S. LUR'JE, N.S. PROKOP'EV & V.S. SEREBRENNIKOV: (1967): Invloed van gammabestraling van aardappelen voor het poten. Vestn. s.-h. nauki, 1: 115-119 (Russ.) Met Eng., Duitse en Fr. samenv.
- L.M. MISUROVSKAJA (1965): Invloed van Butanolon 12 op de grootte en kwaliteit van de aardappelopbrengst. Trudy N.-i. instituta kartof. hozjajstva, 4: 33-42 (Russ.)
- K.G. POPKOVA: (1961): De verhoging van de resistentie tegen Fytofthora. Sbornik naucne tehn. informacii. 2: 188-193 (Russ.)
- V.S. SEREBRENNIKOV (1961): Invloed van bestraling met γ -stralen op de aardappelplant. Sbornik naucne-tehn. informacii. N.-i. institut kartofel'nogo hozjajstva, 2: 59-65 (Russ.)
- V.S. SEREBRENNIKOV (1965): Verhoging van de kwaliteit van pootgoed door bestraling met γ -stralen. Selekcija i semeno vodstvo 2: 39-40 (Russ.)
- V.S. SEREBRENNIKOV & V.P. KIRJUHIN: (1965): Invloed van de bestraling van pootgoed met gammastralen van Co 60 vóór het poten op de opbrengst. Doklady Vashnil, 10: 7-11. (Russ.)
- I.P. TEKTONIDI (1965): Fysiologische en biochemische veranderingen bij aardappelen, die zijn behandeld met gibberelline. Trudy Naučn.-issled. skogo in-ta kartof. hozjajstva, 4: 43-54

- I.P. TEKTONIDI (1966): De invloed van gibberelline op de aardappel. Sbornik: Govorjat molodye učenye. T 1, Moskva, "Moskovskij rabočij": 253-261 (Russ.)
- V.D. VORIVODA (1965): Het wortelsysteem, de produktiviteit en de kwaliteit van de aardappel bij verschillende bodemstructuur. Trudy N.-i.institut kartof.hozjajstva, 4: 67-77 (Russ.)

Hoofdstuk III.5. Akademie Timirjazev, Landbouwhogeschool, Moskou

- K.A. MOŽAEVA (1966): Resultaten van het werk van de leerstoel voor plantenteelt en het Onderzoekstation voor veldgewassen over de aardappelplant in de jaren 1945-1965 (twintig jaar). Izvestija Timirjazevsk sels.-noj.akad., 5: 51-62 (Russ.) met een Eng. samenv.
- K.A. MOŽAEVA & Z.E. KUZ'MIN (1966): Enige bijzonderheden over de chemische samenstelling van aardappelknollen bij verschillende roottijden. Doklady VASHNIL, 7: 20-21 (Russ.)

Hoofdstuk III.6. Instituut voor experimentele botanie en microbiologie, Minsk

- M.N. CONČARIK (1953): Vergelijkende fysiologische schatting van aardappelrassen. Selekcija i semenovodstvo nr. 1: (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1955): Intensiteit van de fotosynthese en activiteit van de biologische processen van aardappelen en kool onder omstandigheden in het hoge Noorden. Biohimija plodov i ovotsjoi, Akadem.Nauk SSSR, 3: (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1956): Beschadiging door de eerste koude dagen van de zomer in de aangroei van knollen van aardappelen. Doklady Bachnil 6:
- M.N. CONČARIK (1959): Bijzonderheden van de groei en de ontwikkeling van de aardappel in het Poolgebied van Jenissei. Sbornik naučn.rabot.Belorussk.otd.Vses.botan. o-va: 1: 12-24. (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1961): Bepaling van de vorstresistentie bij aardappelzaailingen en -rassen. Agrobiologija, 6: 917-918 (Russ.)
- M.N. CONČARIK, L.P. RUSECKAJA & M.I. MARŠAKOVA (1961): Het transport van assimilaten vanuit de bladeren van de aardappel. Bjuulletin' In-ta biol. Akad. Nauk BSSR, 1960: 6: 123-129 (Russ.)
- M.N. CONČARIK, L.P. RUSECKAJA & M.I. MARŠAKOVA (1961): De intensiteit van de fotosynthese van aardappelbladeren bij verschillende bladstanden. Sbornik botan. rabot, Belorussk.otd.Vses.botan. o-va, 3: 169-173 (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1962): Invloed van de ecologische omstandigheden op de fysiologische groei van gewassen. Minsk, Academija Nauk BSSR: 1-247 (Russ.)
- M.M. GANČARYK & S.G. GALAKCIENAU (1962): Verandering in de waterhuishouding van de aardappel onder invloed van chloriden. Vesci Akad. Nauk BSSR, Ser. bijal.n.m 4: 60-62 (Beloruss.)
- M.N. CONČARIK & M.I. MARŠAKOVA (1962): Over de invloed van Maleinezuur op de aardappelplant. Sbornik: Fiziologija i biohimija rastenij. Minsk. AN BSSR: 31-39 (Russ.)
- M.N. CONČARIK, L.P. RUSECKAJA & M.I. MARŠAKOVA (1963): Dagrythme van de koolhydraten in blad en bladstelen van de aardappelplant. Sbornik: Botanika Issled.Vyp. 5., Minsk, Akad. Nauk BSSR; 8-15 (Russ.)
- M.N. CONČARIK & L.P. LAGUN (1964): Fotosynthetische produktie van aardappelen op veengronden in afhankelijkheid van de hoogte van het grondwater. Agrohimija, 9: 75-81. (Russ.)

- M.M. GANČARYK, L.M. MARDYKINA & S.A. MIKUL'SKAJA (1964): Invloed van de overmaat aan chloriden op de samenstelling van aminozuren in de aardappel. Vesci Akad. Nauk BSSR. Ser. bijal.n., 2: 42-45 (Beloruss.) (met Russ. samenv.)
- M.M. GANČARYK, L.M. MARDYKINA ET AL. (1964): Koolhydraatstofwisseling van aardappelplanten onder verschillende bemestingsomstandigheden. Vesci Akad. Nauk BSSR, Ser. bijal.n., 1: 58-64 (Beloruss.) (met Russ. samenv.)
- M.N. CONČARIK, M.I. MARŠAKOVA & L.P. RUSECKAJA (1964): Dag-dynamiek der koolhydraten in de bladeren en de transportbanen van de aardappel, afhankelijk van hun plaats aan de stengel. Sbornik: Fiziol. osobennosti kul'tivir. rast. Minsk, "Nauka i tehnika", : 70-81 (Russ.)
- M.M. GANČARYK & V.M. IVANČANKA (1965): Over de invloed van Chloorvergiftiging op het fotosynthetisch apparaat bij de aardappelplant. Vesci Akad. Nauk Belaruss. SSR, 2: 60-65 (Beloruss.) (met Russ. samenv.)
- M.N. CONČARIK, M.I. MARŠAKOVA & L.P. RUSECKAJA (1965): Bijzonderheden over het transport van assimilaten uit de bladeren van de aardappel. Doklady Akad. Nauk BSSR, 9: 133-135 (Russ.)
- M.N. CONČARIK, L.P. RUSECKAJA & M.I. MARŠAKOVA (1965): Effect van de weersomstandigheden op de groei-dynamiek en de zuivere fotosynthetische activiteit van de aardappelplant. Sbornik: Obsc. zakonomernosti rosta i razvitija rastenij. Vol'njus, "Mintis": 61-66 (Russ)
- V.M. IVANČENKO & M.N. CONČARIK (1965): Over de snelheid van het wegtrekken van Chlorophyl uit de bladeren van met chloor vergiftigde aardappelplanten en gezonde planten. Sbornik: Fiziol.-biohim. issl. rastenij. Minsk.: 63-71 (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1966): Effect van chloride-vergiftiging op sommige fysiologische functies van de aardappelplant. Sbornik: Kartofel'. Minsk, "Urozaj": 161-171 (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1966): Bijzonderheden over het wegtrekken van assimilaten uit de aardappelplant. Uč. zap. Tartusk. universiteta, 185: 394-401 (Russ.)
- M.N. CONČARIK & V.M. IVANČENKO (1966): The photochemical activity of isolated chloroplasts from chlorine-poisoned and intact potato plants. Fiziol. Rastenij: 13: 429-432. (Russ.) met Eng. samenv.
- M.M. GANČARYK & C.S. KRYCYNINA (1966): Dynamiek van de Fotosynthese in aardappelplanten met verschillende plantafstanden. Vesci Akad. Nauk Beloruss. SSR, Ser. bijal.n. 2: 20-25. (Beloruss.) met Russ. samenv.
- M.N. CONČARIK & T.A. URBANOVIČ (1966): Ademhaling van aardappelen met chloride-vergiftiging. Sbornik: Issled. po fiziol. i. biohim. rastenij. Minsk, "Nauka i tehnika", : 78-86 (Russ.)
- M.N. CONČARIK & T.A. URBANOVIČ (1967): Invloed van chloriden op de hoeveelheid van sommige vormen van fosfor in aardappelplanten. Sbornik: Fiziol.-biohim. issled. rastenij. Minsk, "Nauka i tehnika", : 89-94 (Russ.)
- M.N. CONČARIK (1968): Fysiologische invloed van chloor op de groei. Nauka i tehnika, Minsk: 250 pp. (Russ.)
- A.S. VEČER & M.T. ČAJKA (1961): De dynamiek van de accumulatie van pigmenten in groen wordende aardappelen. Doklady Akad. Nauk BSSR (Proc. Acad. Sci. Beloruss. SSR): 5: 223-225 (Russ.)
- A.S. VEČER, M.T. ČAJKA & K.I. PREDKEL' (1961): Pigmentgehalte in aardappelknollen bij belichting in verschillende jaargetijden en daarna bewaard in het donker. B'ulletin 'In-ta biol. Akad. Nauk BSSR, 1960. Uitg. 1961: 6: 175-178 (Russ.)

- A.S. VEČER, O.K. ŠTUKAR¹ & L.S. NOSCOVIC (1961): Over de biochemische karakteristiek van aardappelsoorten in verband met de samenstelling van het celsap. Trudy 1-f Biohim.konferencii Pribaltijsk.resp. i Belorussii, posvjasc. 20 letiju Latv., Lit.Est.Sov., soc.resp., 1960. Tartu, 1961: 201-205 (Russ.)
- A.S. VEČER & M.T. ČAJKA (1962): Over de fotosynthetische activiteit van groene aardappelknollen. Doklady Akad. Nauk BSSR, 6: 331-338 (Russ.)
- A.S. VEČER, M.T. ČAJKA & K.I. PREDKEL¹ (1962): Invloed van chlorophyllopeenhoping op de activiteit van enige oxydatie-enzymen in aardappelknollen. Sbornik: Fiziol. i biohimija rastenij. Minsk, Akad. Nauk BSSR, 82-88 (Russ.)
- A.S. VEČER & G.F. PROKAZOV (1962): Aardappelpulp als voedingsbodem voor mikro-organismen. Izvestija vyss.ucebn.zavedenij. Pisc.tehnol., 1962: 6: 18-21 (Russ.)
- A.S. VEČER, A.A. MAS'KO & M.T. ČAJKA (1964): Verandering van Plastiden van aardappelknollen onder invloed van het meerdere dagen blootstellen aan het licht. Vesci Akad. Nauk BSSR. Ser.bijal.n., 3: 74-80 (Beloruss.) met Russ. samenv.
- M.T. ČAJKA & A.S. VEČER (1965): Invloed van licht op enige biochemische processen in aardappelknollen. Sbornik: Obsc.zakonomernosti rosta i razvitija rastenij. Vil'njus "Mintis", 371-375 (Russ.)
- A.S. VEČER, M.T. ČAJKA & K.I. PREDKEL¹ (1965): Pigment-ophoping en veranderingen van de enzymatische activiteit in aardappelen, veroorzaakt door het belichten op verscheidene dagen. Sbornik: Fiziol.-biohim.issled.rastenij. Minsk, : 32-39 (Russ.)
- A.S. VEČER & V.N. REŠETNIKOV (1965): Over het verschil in de aard der eiwitten in de knollen van enige aardappelrassen. Doklady Akad. Nauk Beloruss. SSR, 9: 690-694 (Russ.)
- A.S. VEČER & A.A. MAS'KO (1966): Nukleïne-zuren en het lipoproteïnecomplex van de plastiden van aardappelknollen. Sbornik: Issled.po fiziol.i biohim.rastenij. Minsk, "Nauka i tehnika": 38-45 (Russ.)
- A.S. VEČER & V.N. REŠETNIKOV (1966): Verschillen in samenstelling van eiwitten en stikstofhoudende bestanddelen in de knollen van enige aardappelrassen. Sbornik: Kartofel'. Minsk, "Urozaj" :p. 138-144 (Russ.)
- A.S. VEČER, M.T. ČAJKA ET AL: (1967): Hoeveelheid pigment en werkzaamheid van oxydoreductase in plastiden van aardappelknollen. Sbornik: Fiziol.-biohim.issled. rastenij, Minsk, "Nauka i tehnika": 54-61 (Russ.)

Hoofdstuk IV.1. Federaal instituut voor plantenteelt, VIR, Leningrad

- S.M. BUKASOV (1926): Die Kartoffelsorten in Russland. Moskou-Leningrad. Referat nach der Übertragung von M.Klemm Pflanzenbau. 2, Berlin: 288-290
- S.M. BUKASOV (1933): Een revolutie in het kweken van aardappelen. Lenin Akad. van Wetenschappen(Inst. of Plant Industry) Leningrad : 44- (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1933): De aardappelen van Zuid-Amerika en hun mogelijkheden bij het kweken. Bull.Applied Bot. (Trudy priklad.Bot.Genet.Selekc.) 58: 192 bladz. (Russ.) (Transl. by A.E. TROST: 34 bladz.)
- S.M. BUKASOV:(1936): De problemen bij het kweken van aardappelen. (The problems of potato breeding) American Potato Journ.: 13: 235-252.
- S.M. BUKASOV (1937): Theoretische grondslagen voor het kweken van planten. Aardappelen. Ed.N.I. VAVILOV: 3: 1-76 (Russ.)

- S.M. BUKASOV (1937): Cuatro nuevas especies de Solanum de la flora argentina. Rev. Argentina Agron., 4: 238-240 (Spaans)
- S.M. BUKASOV (1938): Interspecifieke hybridisatie bij de aardappel. Bull. Akad. v. Wetensch. SSSR: 711-732 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1939): De oorsprong van de aardappelrassen. Physis, Rev. Argentina Agronom. de Ciencias Natur. 18: 41-46 (Spaans)
- S.M. BUKASOV (1939): Handboek voor de plantenveredeling. Selectie van de aardappel. Ed. N.I. VAVILOV:
- S.M. BUKASOV (1939): Interspecifieke hybridisatie bij de aardappel. Physis: 18: 269- (Rev. Argentina Agronom. de Ciencias Natur.)
- S.M. BUKASOV (1941): De oorsprong van de aardappelrassen. Soviet Plant Industry Record, 1: 157-164.
- S.M. BUKASOV & A.J. KAMERAZ (1948): Selekcija Kartofelja Sel'hozgiz.: (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1955): De systematiek der aardappelrassen. Probl.Botan.Akad.Nauk SSSR, 2: 317-326 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1959): De evolutie van aardappelrassen. Sbornik: Nasledsten.izmenciv.rast., zivotnyh i mikroorganizmov, T 2, Moskva, Akad. Nauk SSSR: 181-188 (Russ.)
- S.M. BUKASOV & A.J. KAMERAZ (1959): Grondslagen der aardappelveredeling. Moskva-Leningrad, Sel'hozgiz.: 527 bladz. (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1960): Effectieve bestrijdingsmaatregelen tegen virusziekten bij aardappelen. Vestn.sel'skhoz.nauki, 5: (nr. 2): 19-23 (Russ.)
Engl.transl.: Effective control measures for virus diseases of potatoes.: 12 bladz. (Transl. A-1246 OTS or SIA 61-19647)
- S.M. BUKASOV (1960): Methoden der verwijderde hybridisatie bij de aardappelveredeling. Sbornik: Otdalennaja gibridizacija rastenij. Moskva. Sel'hozgiz: 336-375 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1960): Systematiek der aardappelrassen. Sbornik: Voprosy évoljucii, biogeogr.genetiki i selekcij, Moskva-Leningrad, Akad. Nauk SSSR: 61-67 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1962): Polyploidie in de Morfologie en Systematiek der aardappelrassen. Trudy Mosk.o-va ispyt.prirody. Otd.biol., 5: 185-190 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1963): De standplaatsen der natuurlijke verspreiding van de wilde rassen der aardappelen, die als uitgangsmateriaal voor de veredeling worden gebruikt. Trudy po prikl.botan., genet. i selekcii, 33: (nr. 2) 172-182 (Russ.)
- S.M. BUKASOV & V.N. ROBOROVSKAJA (1965): Blad morfologie van aardappelrassen, sectie Tuberarium van het soort Solanum. Trudy prikl.Bot.Genet.Selek., 37 (nr. 3): 5-18 (Russ. met Eng. samenv.)
- S.M. BUKASOV (1965): De huidige stand van soorten-hybridisatie bij de aardappel. Sbornik: Problemy sovrem.botaniki. T 2, Moskva-Leningrad, "Nauka", : 254-266 (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1966): Die Kulturarten der Kartoffel und ihre wildwachsenden Vorfahren. Zeitschr.f.Pflanzenzüchtung, 55: 139-164 (Duits) (met Eng. samenv.)
- S.M. BUKASOV (1966): Expedities naar het buitenland. Trudy po prikl.botan., genet. i selekcii, 38 (nr. 2): (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1966): Veredeling en teelt van aardappelen. (Strijd tegen degeneratie) (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1966): Naar een aanmerkelijke vergroting van de aardappelproduktie. (Russ.)
- S.M. BUKASOV (1967): Toekomst van de aardappelveredeling. Vestn.sel'skhoz.nauki, (Russ.)

- A.J. KAMERAZ (1940): Wilde rassen als beginnend materiaal bij de aardappelveredeling. Vestn.social.rastenievodstvo (Soviet Plant Industry Rec.), 4: 13-29 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1940): Het gebruik van vormen van *S.andigenum* Juz. et Buk bij de aardappelveredeling. Vestn.social.rastenievodstvo (Soviet Plant Ind.Rec.), 5: 165-177 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1941): De wilde chileense soorten *S.leptostigma* Juz. en *S.molinae* Juz. bij de aardappelveredeling. Vestn.social.rastenievodstvo (Soviet Plant Ind.Rec.), 1: 180-187 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1949): Het kweken van voor de landbouw waardevolle fytoftora-resistente aardappelrassen, door hybridisatie tussen de wilde soort *S.demissum* en de gekweekte soort *S.tuberosum*. Trudy po prikl.Botan., Genet. i Selekcii, 28(2): 19-44 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1949): Landbouwkundige kwaliteiten van de nieuwe polymorfe gekweekte aardappelsort *S.andigenum* Juz. et Buk. Trudy po prikl.Botan., Genet. i Selekcii, 28(2): 57-70 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1951): Nieuw gekweekte rassen bij de aardappelveredeling. Trudy po prikl. Botan., Genet. i Selekcii, 29 (): 77-89 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1954): Nieuwe fytoftora- en wratziekte-resistente aardappelrassen. Sad i Ogorod, 1: 45-48 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ & N.P. JEFGRADOVA (1954): Over het kweken van voeraardappelrassen met een hoog gehalte aan ruw eiwit in de knollen. Zemledelie, 6: 92-95 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1957): Wat is nieuw bij het kweken van aardappelen, resistent tegen Fytoftora? Biull.Vsesojuzn.Inst.Rasten., 3: 19-24 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1958): Het kweken van aardappelen voor de zuid-westelijke gebieden. Izd.M.S.Ch., SSSR, M.: (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1959): Over de perspectieven van het gebruik van wilde aardappelrassen bij het kweken. Kartofel', 1: 38-43 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1960): Over het kweken en de pootgoedteelt van aardappelen in verband met virusziekten. Sbornik: Virusn.bolezni s.-h.rastenij i mery bor'by s nimi. Moskva. M-vo s.-h.: 228-237 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1961): Het kweken van fytoftora-resistente aardappelrassen. Vestn.s.-h. nauki, 6: 23-29 (Russ.) (met Eng., Duitse en Fr. samenv.)
- A.J. KAMERAZ (1964): Het kweken van aardappelrassen met resistentie tegen Fytoftora en virusziekten. Sbornik: Trudov Vses. in-ta rastenievodstva, 2: 13-19 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1964): Gebruik van de seriediagnostische methode bij de aardappelveredeling en bij de pootgoedteelt. Doklady Rossijsk. s.-h.akad. im K.A. Timirjazeva, 107: 163-165 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ (1965): De voornaamste opgaven in de aardappelveredeling in de Staten van de RWG. Sbornik: Selekc. i semenovodstvo kartofelja stranahclenah SEV. Moskva, "Kolos": 3-15 (Russ.)
- A.J. KAMERAZ & IVANOVA (1965): Uitgangsmateriaal bij het kweken van aardappelen met resistentie tegen virusziekten. Trudy po prikl.botan., genet. i selekcii, 37 (3): 161-189 (Russ.) (met korte Eng. samenv.)
- A.J. KAMERAZ (1967): Kweken van aardappelen op resistentie tegen de voornaamste ziekten. Selekcija i semenovodstvo, 6: 39-44 (Russ.)

- A.I. RUDENKO (1958): Over de invloed van het klimaat op de virusziekten bij aardappelen. Izdat.Minister.selsk.hoz. SSSR, Moskva: (Russ.)
- A.I. RUDENKO (1958): Over de invloed van het klimaat op degeneratie en Fytofthora bij de aardappel. Sbornik: Materialy konferencii po agrometeorol. i agroklimatol., USSR, Leningrad, Gidrometeorizdat: 230-242 (Russ.)
- A.I. RUDENKO (1960): Over het probleem van fenologie en klimaat bij de teelt van aardappelen in Rusland. Proc. of the Phenologic Symposium in 1957, Hydrometeorol. Publ. House, Leningrad, : (Russ.)
- A.I. RUDENKO (1963): Enige resultaten van de klimaatstudie bij de Cultuurplanten (aardappelen). Trudy Vses.naučn.meteorol.sovescan., T., 8: 82-87 Gidrometeorizdat. (Russ.)
- A.I. RUDENKO & N.I. BELOZOR (1964): Invloed van het klimaat op de verspreiding van Coloradokevers, wratsiekte en Fytofthora bij aardappelen. Sbornik: Prognoz v. rastenij ot vred.i bolezni. Riga AN Latv SSR: 35-64 (Russ.) (met Duitse samenv.)
- V.A. KOSMORTOV (1961): Invloed van sporenelementen op opbrengst en kwaliteit van aardappelen. Trudy Komi fil.Akad.Nauk SSSR, 11: 75-79 (Russ.)
- V.A. KOSMORTOV (1968): De biologie van de aardappel. Leningrad "Nauka" 250 pp. B. Komi ASSR (Russ.)
- N.A. LEBEDEVA & A.A. LEBEDEV (1965): Kweken van geniteurs met complexe resistentie. Zap.Leningr.s.-h.in-ta, 100: 13-21 (Russ.)
- N.A. LEBEDEVA (1965): Gebruik van nieuw uitgangsmateriaal bij het kweken van aardappelen op Fytofthoraresistentie. Zap.Leningr.s.-h.in-ta, 100: 28-35 (Russ.)
- N.A. LEBEDEVA & A.A. LEBEDEV (1966): Vooruitzichten voor het kweken op resistentie tegen het aardappelcystenaaltje. Zap.Leningr.s.-h.in-ta, 106: 22-23 (Russ.)
- T.I. MOČALOVA (1959): Frostfestigkeit der Kartoffel in Anhängigkeit von ihren biochemischen und physiologischen Eigenschaften. Vestnik s.-h.nauki, 6: 135-138 (Russ.) (met Eng., Duitse en Franse samenv.)
- H. VAN RATHLEF:(1932): Die Stammtafeln des Weltsortiments der Kartoffel und ihre generativ fruchtbaren Sorten. Kühn-Archiv, 33: 296-431.
- V.N. SINEL'NIKOVA (1963): Invloed van de fotoperiodische verhoudingen op de bloei en de knolvorming van enige aardappelrassen. Sbornik trudov asp.i molod.naučn.sotrudnikov VIR, 3 (7): 196-203 (Russ.)
- VI.V. SKRIPČINSKIJ (1963): Bepaling van de permeabiliteit van het plasma om de vorstresistentie bij aardappelen te meten. Botaničeskij Žurnal, 48: 1168-1172 (Russ.)
- VI.V. SKRIPČINSKIJ (1966): Vorstresistentie bij aardappelen. Trudy Stavropol'sk.n.-i.in-ta s.-h., 2: 141-150 (Russ.)
- O.V. ZALENSKII (1955): Fotosynthesis en vorstresistentie van gewassen in de hooglanden van Pamir. Trudy Bot.Inst.V.L.Komarova (Bot.Inst.Acad.USSR), Serie 4, Exp.Bot., 10: 194-227 (Russ.)

Hoofdstuk IV.2. Bezochte instellingen in Wit-Rusland

- P. ALSMIK & A.A. AMBROSOV (1960): De belichtingsmethode bij het sorteren van aardappelknollen. Kartoffel' i Ovošči, 3: 27-30 (Russ.)
- P.I. AL'SMIK (1966): Methoden en resultaten bij het kweken van aardappelen met een hoog droge-stofgehalte. Sbornik: Kartoffel'. Minsk, "Urožaj": p. 3-15 (Russ.)

- A.L. AMEROSOV (1956): Invloed van voorkiemen op de weerstand tegen ziekten en op de opbrengst van aardappelen. *Kartofel' (USSR)*, nr. 1: 13- (Russ.)
- N.A. DOROŽKIN & Z.I. REMNEVA (1962): Over de methode van bepaling van Biotypen van *Fytoftora* bij de aardappel. *Agrobiologija*, 3: 407-411 (Russ.)
- M.A. DAROŽKIN & R.V. KUNEVIČ (1966): Enige problemen van de biologische ontwikkeling van *Rhizoctonia solani* Kühn. *Vesci Akad. Nauk BSSR, Ser. Sel'skagasp.n.*, 3: 65-70 (Beloruss.) met Russ. samenv.
- N.A. DOROŽKIN & Z.I. REMNEVA (1966): Fysio's van *Fytoftora* en resistente rassen. *Sbornik: Kartofel'. Minsk, "Urožaj"* :p. 105-114 (Russ.)
- N.D. GONČAROV (1965): Methoden voor het kweken van vroeg rijpende aardappelen in Belorussia. *Sbornik: Selekcija i semenovodstvo polevyh kul'tur. Minsk. "Urožaj"* : 311-319 (Russ.)
- N.D. GONČAROV (1966): Vererving van zetmeelgehalte bij het kweken op vroegrijpheid. *Kartofel' i Ovošči*. 11: 18- (Russ.)
- I.M. JAŠINA & A. FILIPPOV (1965): Een kweekmethode voor aardappelen met goede vooruitzichten. *Kartofel' i Ovošči* 8: 21-22 (Russ.)
- I.M. JAŠINA & É.V. KIRSANOVA (1966): Over het verkrijgen van erfelijke veranderingen in aardappelen door bestraling met gammastralen. *Trudy Mosk. o-va ispyt.prirody. Otd.biol.* 23: 229-234 (Russ.) Eng. samenv.: Obtaining hereditary changes in potatoes by gamma rays.
- I.M. JAŠINA, K. POPKOVA ET AL (1966): Genetische principes bij het kweken op resistentie tegen *Fytoftora*. *Kartofel' i Ovošči*, 8: 14-18 (Russ.)
- I.M. JAŠINA, R. SUHANOVA, S. EROHINA & K.V. POPKOVA (1966): Overerfelijkheid van de overgevoeligheid voor *Fytoftora* in aardappelrassen en hybriden. *Sbornik: Itogi raboty IV.Vses. soveščanija po immunitetu s.-h. rastenij. Č.3., Kišinev:* 102-104 (Russ.)
- G.F. MAKLAKOVA & I.N. KOZLOVSKAJA (1966): Genetiek en variabiliteit bij de resistentie van aardappelen tegen *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. *Genetika*, 3: 48-59. (Russ.) Met Eng. samenv.
- J.Ja. MEHANIČ (1966): Invloed van Phenolderivaten (Chinhydrin) op de aardappel bij verschillende pH-waarden van de substraat. *Sbornik: naučn.trudov.Belorussk.s.-h. akad.*, 4: 98-105 (Russ.)
- T.V. PETROVA (1961): Enige opgaven over de fysiologie van het mycelium van *Phytophthora infestans* de Bary. *Učen. zapiski Karel'sk.ped.in-ta*, 11: 216-219 (Russ.)
- T.V. PETROVA (1963): Verhoging van de resistentie tegen *Fytoftora* bij de aardappelplant onder invloed van koper en borium. *Uč.zap.Petrozavodskogo univers.*, 11: (4): 29-35 (Russ.)
- T.V. PETROVA (1963): Sporenelementen als factor van de verhoging van resistentie tegen *Fytoftora* bij de aardappel. *Sbornik: Mikroóelementy v s.-h. i mediciny, Kiev, Gossel hozizdat USSR*, : 197-201 (Russ.)
- T.V. PETROVA (1964): Invloed van *Phytophthora infestans* op de fotosynthese en de opbrengst van aardappelplanten. *Uč.zap.Karel'sk.gos.ped. in-ta*, 15: 324-329 (Russ.)
- Ju.G. STOROŽENKO & M.I. TATARČENKO (1966): Beschutting van de aardappel tegen nieuwe biotypen van *Fytoftora*. *Magadanskij olenevod*, 15: 46-47 (Russ.)
- N.G. TOMČUK (1962): Het kweken van aardappelen met hoge eiwitgehalten. *Kartofel' i Ovošči* 8: 28-29 (Russ.)

- N.G. TOMČUK (1965): Het gebruik van de soorten *Solanum andigenum* Juz. et Buk. bij het kweken van produktieve aardappelrassen. Sbornik: Selekcija i semenovodstvo polevyh kul'tur. Minsk. "Urožaj": 298-303 (Russ.)
- N.G. TOMČUK (1966): De combinatie van een hoog eiwit-gehalte met andere economisch waardevolle karaktereigenschappen in hybriden van de aardappel met vormen van *Solanum andigenum* Juz. et Buk. Sbornik: Kartofel'. Minsk, "Urožaj": 36-42 (Russ.)

Hoofdstuk IV.3. Bezochte instellingen in Oekraïne

- B.I. BERŠTEJN, M.K. FORMIUK & A.S. OKANENKO (1958): The effect of infection with gothic disease on the amino acid content of potato tubers. Doklady Akad. Nauk SSSR, 120: 425-429 (Russ.) (Engl.transl.: Botanical Science Sections USSR 120: 141-145)
- B.I. BERŠTEJN, Ju.A. LEONT'EVA & A.S. OKANENKO (1961): The effect of various types of degeneration of potato on the concentration of amino acids in the tubers. Doklady Akad. Nauk SSSR, 134: 976-979 (Russ.) (English transl.: Botanical Science Sections: 134: 183-185)
- G.L. BONDARENKO (1960): Over de invloed van overbestedingen met stikstof, fosfor en kali op de opbrengst en de stofwisseling bij aardappelen. Nauk.praci.Ukr. nauk.-dosl.in-t ovočivnictva i kartopli, 6: 22-27 (Oekraïn.)
- V.A. GORJUŠIN (1963): De aard van de "gotische" ziekte van de aardappel, die in de Oekraïne voorkomt. Sbornik: Materialy Naučn.konferencii po probl. "Semenovodstvo i mery bor'by s boleznyami vyrozd.kartof.na Dal'n Vost", Vladivostok, 37-39 (Russ.)
- V.A. GORJUŠIN (1964): Over de viren, die in de Oekraïne de "gotische" ziekte van de aardappel veroorzaken. Doklady Rossijskoj sel'skhozjajstvennoj akademii im. K.A. Timirjazeva, 107: 189-210 (Russ.)
- P.I. GUPALO, V.D. POLIŠČUK & E.S. ŠLOSS (1963): Langdurige verwarming van aardappelknollen door hoge temperatuur als oorzaak van degeneratie. Ukrainskyj botan. žurn., 20 (2): 28-34 (Oekraïns) (Russ. en Eng. samenv.)
- C.M. HAŠES (1958): Invloed van omstandigheden op de veranderingen in de graad van kiemrust bij aardappelknollen van rassen die twee oogsten geven. Sbornik rabot asp.i molod.naučn.sotrudn. VIR, 1: 115-117 (Russ.)
- C.M. HAŠES (1963): De rustperiode van de aardappelknol, afhankelijk van de ouderdom der knollen bij rassen met twee oogsten. Visnik s.-h.nauki, 10: 61-66 (Oekr.) met Russ. samenv.
- C.M. HAŠES (1963): Over wisseling van het periderm in verband met de kiemrust van aardappelknollen. Sbornik: Fiziol.-biochem.osnovi pidvyscennja produktivnosti roslin. Kiev, Derzsil'Hospvidav URSR: 312-316 (Oekr.)
- L.D. KULAKLI (1959): Bijzonderheden over biochemische processen bij aardappelplanten, waarvan twee oogsten worden geteeld. Sbornik rabot aspirantov. Ukr.n.-i. in-t fiziol.rast. 17: 136-152 (Russ.)
- Ju.A. LEONT'EVA (1962): Over de identificatie van enige virusziekten van de aardappel. Naučn.doklady Vyss.skoly.Biol.n.: 3: 158-162 (Russ.)
- Ju.A. LEONT'EVA (1964): Over de "gotische" ziekte van de aardappel. Sbornik: Virusnye bolezni s.-h.rast.i mery bor'by s nimi Moskva, "Kolos": 115-122 (Russ.)
- A.S. OKANENKO, I.D. BEZPALIJ & V.D. VOLKOV (1960): Over het winnen van twee oogsten bij aardappelen. Visnik s.-h.nauki.Ukr.s.-h. na uki, 10: 46-49 (Oekr.) met Russ. samenv.

- A.S. OKANENKO & L.D. KULAKLI (1960): Enige biochemische bijzonderheden bij aardappelen, waarvan twee oogsten worden geteeld. Nauk. praci. Ukr.n.-d. in-t fiziol.roslin, 22: 48-53 (Oekr.)
- A.J. ONISCENKO (1958): Gebruik van P³² in proeven met overbemesting van aardappelen en groenten. Sbornik: Fiziologija rastenij - Agrohimiya - pocvovedenie. Moskva, Akad.Nauk SSSR: 238-243 (Russ.)
- A.J. ONISCENKO (1960): Bestudering van het wortelstelsel bij de aardappel. Nauk. praci. Ukr.nauk-dosl.in-t ovocivnictva i kartopli, 6 (. . . 38-50 (Oekraïens)
- Ju.M. ŠELUD'KO, I.I. MIHEVA & V.S. VARENYK (1966): Bijzonderheden over de opeenhoping van Ribonucleïnezuur in met X-virus besmette aardappelplanten. Sbornik: Mikrobiologija dlja nar.gospod.i med.Kiev, Naukova dumka, : 289-293 (Ukrain, met Russ. samenv.)
- N.D. TIMAŠOV (1958): Invloed van de sporenelementen koper en cobalt op het gehalte nucleïne-zuren in de bladeren van aardappelplanten. Doklady Akad. Nauk SSSR, 119(:1244-1246) (Engl.transl. Botanical Science Sections USSR, 119: 120-122) (Influence of the micro-elements copper and cobalt on the content of nucleic acids in the leaves of potato)
- N.D. TIMAŠOV (1959): Effect of foliar application of the micro-elements molybdenum and nickel on some metabolic processes in the potato plant. Fiziol.Rastenij, 6: 354-357. (Engl.transl. Plant Physiology USSR, 6: 364-367)
- N.D. TIMAŠOV (1962): Invloed van bladbemesting bij de aardappel op de stofwisseling. Sbornik: Mikroélementy i estestv.radioaktivnost'pocv. Rostov-na-Donu, Rostovsk universitet : 150-152 (Russ.)
- N.D. TIMAŠOV (1963): Invloed van bladbemesting bij de aardappel met Borium in combinatie met gibberelline op de fosforopname. Sbornik: Mikroélementy v s.-h. i med., Kiev. Gossel'hozzdat USSR: 72-76 (Russ.)
- L.K. ZEREBČUK (1963): De invloed van gibberelline op de viren, die het krinkelmozaïk der aardappel veroorzaken. Mikrobiologičnij Žurnal, 25: 3-8 (Oekr.) met Russische en Engelse samenv.)
- L.K. ZEREBČUK (1963): Invloed van gibberelline en andere fysiologisch werkzame bestanddelen op de virusziekten en de opbrengst bij aardappelen. Dopovidi AN URSSR, 4: 548-551 (Oekr.) Met Russische en Engelse samenv.
- L.K. ZEREBČUK (1965): Invloed van gibberelline op het gehalte aan RNS in gezonde en met krinkelmozaïk besmette aardappelbladeren. Dopovidi Akad.Nauk URSSR, 12: 1634-1637 (Oekr.) Met Russische en Engelse samenv.
- L.K. ZEREBČUK (1966): Invloed van gibberelline op Virus X bij aardappelen in vitro en in vivo. Trudy Har'kovsk. s.-h. in-ta, 56 (43): 130-135 (Russ.)
- O.O. ZUBČENKO (1963): Maatregelen ter verbetering van de pootgoedteelt bij de aardappel. Visnik s.-h.nauki, 5: 3-13 (Oekr.) Met Russische samenv.

Hoofdstuk V. De ideeën van L.D. LYSSENKO

- ANONYMUS (1963): Genetika voor de Landbouw
- ANON. (1963): Informationen. Wissenschaftliche Konferenz über das Problem der gelenkten Vererbung bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Internationale Zeitschr. der Landwirtschaft., 2: 115-116
- S.M. BUKASOV (1963):
In: Genetica voor de Landbouw: p.

- N.P. DUBININ (1966): Theoretische grondslagen en methoden van werken van I.V. MITCHURIN
- N.P. DUBININ (1966): I.V. MITCHURIN and modern genetica. Voprosy filisofii, 6: 59-70
(Russ.) Engl.transl.: NLL-RTS-3746
- N.P. DUBININ & Ja.L. GLEMOCKIJ (1967): Genetika van populaties en kweken. Izdatel'stvo
"Nauka", Moskva: pp. 592 (Russ.)
- A.M. FAVOROV & A.F. KOTOV (1955): Sommerpflanzung der Kartoffel. Deutscher Bauern
Verlag, Berlin C, Vertaling uit het Russ.
- I.J. GLUČENKO (1959): Enige Gesetzmässigkeiten der vegetativen Hybridisation bei
Pflanzen. Dokl.Vses.ord.Lenin.Akad.Selskoz.Nauk Im V.I. Lenin. (Ber. der
Lenin-Akad. für Wissenschaftswissensch.) 1: 13-20 (Russ.) Duitse vert. in:
Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge, 2e halfj. 1959: 1191-1199
- J.A. IVANČENKO (1954): De betekenis van het enten bij de kruising van Solanum demissum
met cultuurrassen van de aardappel. Agrobiologie, 2: (Russ.)
- T.D. LYSSENKO & D.A. DOLGUSKIN (1932): Die Entwicklungsbeschleunigung der Kartoffel in
den Freilandkulturen der sozialistischen Wirtschaft. Jarowisation Bull. 2/3:
35-45 (Russ.) (Duitse samenv.?)
- T.D. LYSSENKO (1951): Agrobiologie. Berlin, Verlag Kultur u.Fortschritt: 670 S.
- T.D. LYSSENKO (1954): Die Jarowisation der Kartoffel. Übersicht von W.HÖPPNER: 53 S.,
Berlin
- V.I. RAZUMOV (1939): Veranderingen van erfelijke eigenschappen van de aardappelen door
enten. Jarovizatia, 1: (Russ.)
- Z.I. REMNEVA (1955): Gebruik van vegetatieve hybriden voor verhoging van de resistentie
tegen wratziekte bij aardappelen. Autorref. Kand.Dissert., Minsk: (Russ.)
- B.A. RUBIN & N.M. SIŠAKJAN (1941): De biochemie der Mitchurinse rassen, Sov.nauka 2:
105- (Russ.)
- B.A. RUBIN & N.M. SIŠAKJAN (1949): De fermenten der Mitchurinse appelsorten. Probl.
Bioch.v.MITCHURIN Biol.: 1: (Russ.)
- B.A. RUBIN, N.G. POTAPOV & V.F. GERMANOVA (1953): Over de wisselwerking tussen de
partners bij het enten van planten uit verschillende families. Dokl. Akad.
Nauk SSSR, 88: (Russ.)
- B.A. RUBIN & I.A. ČERNAVINA (1955): De vorming van het fotosynthese-apparaat bij ver-
schillende plantengroepen, afhankelijk van hun levensvoorwaarden. Mitt. 1:
De synthese van pigmenten bij zomer- en wintertarwe, afhankelijk van de licht-
verhouding. Vestn.Moskva Un-ta. 8: (Russ.)
- B.A. RUBIN, I.A. ČERNAVINA & A.V. MICHEJEWA (1955): De invloed van het licht op de
cytochromoxydase-activiteit. Dokl.Akad.Nauk SSSR, 105: (Russ.)
- B.A. RUBIN & V.F. GERMANOVA (1956): De invloed van het wortelstelsel op de vorming
van het fotosynthese-apparaat. Dokl.Akad.Nauk SSSR, 107: (Russ.)
- B.A. RUBIN & V.F. GERMANOVA (1958): Die Bedeutung der Wurzeln für die Lebenstätigkeit
der Pflanzen. Usp.Sovrem.Biologia, 45: 366-383 (Russ.) Duitse vertaling in:
Sowjetwissensch., Naturwissenschaftl. Beiträge, 1959: 338-359.
- M.G. SCHUMANSKAJA (1958): Vegetatieve hybriden uit het Callus. Agrobiologia: 1(109):
67-75 (Russ.) Duitse vert.in: Sowjetwissenschaft, Naturwissenschaftl. Beiträge,
1959: 81-89

Samenvatting

- V.D. EROHIN (1966): Invloed van bemesting bij verschillende weerstoestanden op de op-
brengst en het zetmeelgehalte van de aardappelen. Dokl.Fenolog.kom.Geografičesk.
obsčestva SSSR, 3: 24-37. (Russ.)