

MAHDOLLISUUKSISTA TUOTTAAN SOKERIJUURIKKAAN SIEMENTÄ KASVUPAIKALLAAN TALVEHTINEISTA JUURIKKAISTA SUOMESSA

JUHANI PAATELA, HELVI ESKOLA JA MARTTI MANTERE

Saapunut 10. 2. 1953

Sokerijuuriikas on maamme nuorimpia viljelykasveja, sitä kun on viljelty meillä lähinnä vasta Salon raakasokeritehtaan valmistumisesta, vuodesta 1919 lähtien. Nykyinen viljelyala nousee lähes 15 000 hehtaariin. Sokerijuuriikkaan viljelyn laajentuessa on syytä kiinnittää huomiota myös sen siemenviljelyyn, varsinkin kun tämän kasvin jalostustyötä harjoitetaan maassamme. Siemenviljelysten viljelyala maassamme on nykyisin vain 1—6 ha, jolta alalta vuosittain saatu 1 500—8 000 kg:n sato riittää vain n. 70—360 hehtaarin alalle kylvösiemeneksi. Sokerijuuriikkaan viljely maassamme onkin valtaosaltaan tuontisiemenen varassa, jota lähinnä kasvukaudeksi 1951 ostettiin n. 370 000 kg eli n. 31 miljoonan markan arvosta. Maamme lounais- ja eteläosissa on edellytyksiä tuottaa sokerijuuriikkaan siementä sen myöhäisestä tuleentumisesta huolimatta, varsinkin suotuisina kasvukausina, joskin siemenen tuotantokustannukset ovat sen hintaan verrattuna suuret. Kustannuksia on omiaan lisäämään erikoisesti istukkaiden aumaaminen syksyllä ja istuttaminen keväällä.

Suomen Raakasokeritehdas Osakeyhtiön koetilalla Kemiössä on vv. 1938—1941 sokerijuuriikkaan siemenviljelyä kokeiltu siten, että istukkaat on jätetty syksyllä kasvupaikkaansa. Talvehtimisen varmentamiseksi juuriikkaat on peitetty oljilla. Tämä tapa osoittautui liian työlääksi ja silti hyvin epävarmaksi (1, p. 140). Huolimatta huonoista kokemuksista Suomen Raakasokeritehtaan maille Saloon perustettiin v. 1950 uusi koe, samoin vuosina 1951 ja 1952 Saloon sekä Jokioisiin. Aiheen uusien kokeiden suorittamiseen sai tohtori J. PAATELA Yhdysvalloissa v. 1949, jossa tuotetaan sokerijuuriikkaan siementä maassa talvehtineista juuriikkaista paitsi useassa eteläisessä valtiossa myös mm. Coloradon ja Utahin osavaltioissa, joissa juuriikkaat joutuvat talvikautena kestämään useidenkin asteiden pakkasia (2, 3). Meillä em. vuosina suoritettujen, tohtori J. Paatelan suunnittelemien kokeiden tulokset ovat olleet alustavia. Kun niistä kuitenkin on saatu tyydyttäviä siemensatoja, on katsottu aiheelliseksi julkaista tähänastiset tulokset suppeassa muodossa.

Suoritettujen talvehtimiskokeiden päätarkoituksena on ollut selvittää, millä kehitystasolla sokerijuuriikas maassamme parhaiten talvehtii kasvupaikallaan, mikäli

talvehtiminen lainkaan onnistuu. Kokeet ovat näin ollen kylvöaikakokeita. Käytetty siemen on ollut hollantilaisista *Kuhn*-kantaa. Kylvö on suoritettu SRO:n valmistamalla 2-rivisellä kylvökoneella kylvömäärän ollessa n. 20 kg/ha. Kylvöaikoja oli v. 1950 5, vuonna 1951 3. Koeruudut ovat olleet 18 m²:n suuruisia (20 × 0.9 m) ja niitä on kylvetty kolme kerrannaista. Kukin koeruutu on jaettu poikittain viiteen neljän metrin pituiseen osaan, joita on lannoitettu eri tavoin. Tällä on pyritty selvittämään lannoituksen vaikutusta sokerijuurikkaan talvehtimisen onnistumiseen. Myös multauksen vaikutusta talvehtimiseen on tutkittu kylvämällä kunakin kylvöaikana kaksi koeruutua, joista toisen taimirivit mullattiin umpeen syksyllä. Kokeita ei ole aina onnistuttu sijoittamaan riittävän yhtenäiselle alueelle, mikä kerrannaisruudustojen vaatimattoman lukumäärän ja ruutujen pienen koon ohella ilmenee selvästi suurissa koevirheissä. Viimeksi mainitut ilmaistaan ainoastaan keskiarvon keskivirheenä. Seuraavassa tarkastellaan tähän mennessä korjatuista sokerijuurikkaan talvehtimiskokeista suoritettuja talvehtimiseen liittyviä havaintoja ja saatuja satotuloksia. Niiden lisäksi esitetään tuotettujen siemenerien itävyys ja 1000 siemenen paino.

Vuonna 1950 Saloon perustettu koe

Vuoden 1950 koe perustettiin seuraavia kylvöaikoja käyttäen: 2. 6., 22. 6., 13. 7., 3. 8. sekä 24. 8. Koe järjestettiin erikseen savi- ja hiekkamultamaalle. Koejäsenet: A = lannoittamaton, B = NPK, C = NP, D = NK ja E = PK. N = 800 kg/ha kalkkisalpietaria, P = 1 000 kg/ha superfosfaattia sekä K = 600 kg/ha 40 %:sta kalisuolaa. Kesän 1950 kuivuudesta johtuen taimettuivat kylvöt epätasaisesti ja osittain erittäin heikosti. Savimultamaa oli hiljattain suoritettujen salaojituksen jäljiltä epätasainen, hiekkamaalla taas kosteusolot vaihtelivat suuresti maan kaltevuudesta johtuen (A-ruudut kuivimmalla ja E-ruudut tuoreimmalla kohdalla). Lokakuun lopulla (27. 10. 50) määritettiin juurien keskimääräinen läpimitta eri koejäsenien ruuduilla. Tulokset käyvät ilmi erikseen savi- ja hiekkamultamaiden kokeiden osalta seuraavasta asetelmasta:

Juurien keskimääräinen läpimitta cm

| | 1. kylvö 2. 6. | 2. kylvö 22. 6. | 3. kylvö 13. 7. |
|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Savimultamaa | | | |
| A = O | 2.2 | 3.3 | 1.6 |
| B = NPK | 3.0 | 4.0 | 2.2 |
| C = NP | 2.8 | 2.7 | 1.3 |
| D = NK | 3.0 | 3.0 | 2.0 |
| E = PK | 3.8 | 2.7 | 1.7 |
| A—E keskim. | 3.0 | 3.1 | 1.8 |
| Hiekkamultamaa | | | |
| A | 3.2 | 2.9 | 2.0 |
| B | 3.8 | 3.5 | 2.4 |
| C | 4.8 | 3.0 | 3.0 |
| D | 5.0 | 4.0 | 2.8 |
| E | 5.3 | 3.8 | 2.5 |
| A—E keskim. | 4.4 | 3.4 | 2.5 |

4. ja 5. kylvössä kehittyneiden yksilöiden juuret olivat jokseenkin saman kokoisia, n. 0.2 cm:n paksuisia.

Syksyllä 1950 ja keväällä 1951 suoritettujen aukkomittausten mukaan on laskettu eri koejäsenien talvehtimisprosentit erikseen multaamattomien ja mullattujen ruutujen osalta. Tulokset esitetään seuraavassa asetelmassa:

| | Multaamaton | | | Mullattu | | |
|-------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------------------|
| | 1. kylvö 2. 6. | 2. kylvö 22. 6. | 3. kylvö ¹⁾ 13. 7. | 1. kylvö 2. 6. | 2. kylvö 22. 6. | 3. kylvö ¹⁾ 13. 7. |
| | Savimultamaa | | | | | |
| A | 61 | 66 | 86 | 32 | 48 | 68 |
| B | 60 | 60 | 78 | 42 | 67 | 68 |
| C | 58 | 68 | 78 | 47 | 71 | 88 |
| D | 59 | 68 | 88 | 61 | 53 | 85 |
| E | 59 | 59 | 68 | 55 | 64 | 86 |
| A—E keskim. | 59 | 64 | 80 | 47 | 61 | 79 |
| | Hiekkamultamaa | | | | | |
| A | 35 | 45 | 60 | 53 | 57 | 86 |
| B | 51 | 64 | 84 | 60 | 75 | 89 |
| C | 89 | 89 | 94 | 86 | 83 | 90 |
| D | 87 | 92 | 91 | 83 | 89 | 89 |
| E | 75 | 82 | 92 | 87 | 86 | 85 |
| A—E keskim. | 67 | 74 | 84 | 74 | 78 | 88 |

Asetelman lukuja tarkasteltaessa voidaan mm. todeta, että juurikkaiden talvehtimisprosentti näyttää selvästi nousevan multaamattomien ja mullattujen ruutujen kohdalla sekä hiekka- että savimultamaalla 1. kylvöajasta kolmanteen siirryttäessä. Kun juurien keskimääräinen läpimitta samalla on pienentynyt 3.0—4.4 cm:stä 1.8—2.5 cm:iin, viimeksi mainitun kokoiset juuret ovat siis talvehtineet paremmin kuin niitä suuremmat (kuva 1). 4. ja 5. kylvön juuret sen sijaan, joiden läpimitta oli vain n. 0.2 cm, tuhoutuivat kokonaan talven aikana verraten edullisista talvehtimisoloista huolimatta.²⁾ Toisaalta voidaan todeta, että hiekkamultamaalla juuret ovat talvehtineet jonkin verran paremmin kuin savimultamaalla, vaikka savimaan juurikkaat ovat olleet jokaisen kylvöajan kohdalla jonkin verran hiekkamultamaan juurikkaita pienemmät. Multaus näyttää hiukan huonontaneen talvehtimistä savimultamaalla ja parantaneen talvehtimistä hiekkamultamaalla. Erot eivät kuitenkaan ole



Kuva 1. Talvehtineita sokerijuurikkaita 18. 6. 51. Kylvetty 13. 7. 50.

Figure 1. Overwintered beets in June 18, 1951. Date of seeding July 13, 1950.

H. Eskola.

¹⁾ 4. ja 5. kylvön taimet tuhoutuivat kokonaan talven aikana. — ²⁾ Katso nuotti seur. siv.

kovin selvät, varsinkaan keskiarvotulosten kohdalla. Lannoituksen vaikutus talvehtimiseen ei käy tuloksista ilmi. Erilaisten kasvuolojen vaikutus hiekkamaan kokeessa tekee sitäpaitsi mahdottomaksi eri lannoiteruutujen välisen vertailun. — Kokeet niitettiin 4—6. 9., sato ulkokuivattiin seipäillä ja siemenet riivittiin syksyn kuluessa sekä lajiteltiin. Millaisia siemensatoja 1—3. kylvöjen ruuduilta saatiin savi- ja hiemmamultamailla, selviää taulukoista 1 ja 2, joissa myös esitetään siemenerien itävyys ja 1000 siemenen paino.

Kuten taulukosta 1 käy ilmi, tahvehtineista multaamattomista juurikkaista on saatu yleensä hyviä, jopa erinomaisia siemensatoja. Siementen koko ja itävyys on niin ikään ollut varsin tyydyttävä. Kaikkien multaamattomien koejäsenten A—E keskimääräisten tulosten mukaan on 1. ja 2. kylvöstä saatu selvästi suurimmat siemensadot (2 407 ja 2 409 kg/ha) siitä huolimatta, että ao. kasvustojen talvehtimisprosentit olivat pienemmät (59 ja 64 %) kuin 3. kylvön kohdalla (80 %), josta saatiin 1 562 kg/ha siementä. Pienet juurikkaat sisältävät vähemmän ravinteita kuin suuremmat, joten riittävän hyvin talvehtineina viimeksi mainituista saadut suuremmat siemensadot ovat helposti ymmärrettävissä.

Multaaminen on vaikuttanut erikoisen haitallisesti satotuloksiin, ja sitä selvemmin, mitä myöhäisemmästä kylvöstä on kysymys. Kun 1. kylvön mullatuista ruuduista on saatu vielä keskimäärin 1 546 kg/ha siementä ja 2. kylvön ruuduista 1 418 kg/ha, on 3. kylvön sato pienentynyt varsin mitättömäksi ollen enää 214 kg/ha. Kun mullattujen ja multaamattomien kasvustojen talvehtimisessä ei ollut sanottavia eroja, johtunee mullattujen ruutujen huonompi sato pääasiassa siitä, että juurikkaat pääsivät myöhemmin kasvun alkuun kuin multaamattomat ja että pienet juu-

| | | | Keskilämpötila | Alin lämpötila | Sademäärä | Lumipeitteen |
|----------|-----------|-------|----------------|----------------|-----------|--------------|
| | | | °C | maan pinnassa | mm | keskim. |
| | | | °C | °C | | vahvuus cm |
| 1950 | Lokakuu | 1—10 | 11.0 | -2.4— +8.6 | 24 | — |
| | | 11—20 | 8.4 | -2.0— +8.1 | 47 | — |
| | | 21—31 | 3.0 | -9.0— +2.2 | 14 | — |
| | Marraskuu | 1—10 | 1.8 | -3.7— +2.7 | 20 | 2 |
| | | 11—20 | 2.7 | -5.9— +1.0 | 51 | 1 |
| | | 21—30 | 1.9 | -4.2— +3.2 | 27 | 0 |
| | Joulukuu | 1—10 | 0.0 | -13.9— -0.5 | 52 | 8 |
| | | 11—20 | 3.2 | -1.0— +2.5 | 34 | 0 |
| | | 21—31 | -6.2 | -25.7— -0.6 | 12 | 4 |
| 1951 | Tammikuu | 1—10 | -5.8 | -12.7— -3.0 | 26 | 14 |
| | | 11—20 | -1.3 | -13.2— -0.5 | 30 | 18 |
| | | 21—31 | -9.0 | -28.4— -4.3 | 4 | 20 |
| | Helmikuu | 1—10 | -3.5 | -13.5— -0.6 | 17 | 23 |
| | | 11—20 | -6.2 | -26.6— -0.8 | 5 | 23 |
| | | 21—28 | -4.7 | -15.1— -2.3 | 6 | 24 |
| | Maaliskuu | 1—10 | -3.9 | -17.9— -4.6 | 2 | 31 |
| | | 11—20 | -8.1 | -34.1— -7.2 | 15 | 37 |
| | | 21—31 | -2.0 | -23.7— -0.6 | 26 | 67 |
| Huhtikuu | 1—10 | 2.1 | -11.7— +0.2 | 23 | 44 | |
| | 11—20 | 2.0 | -3.7— +0.9 | 34 | 6 | |
| | 21—30 | 8.4 | -3.4— +8.0 | 0 | — | |

Taulukko 1. Sokerijuurikkaan talvehtimiskoe savimultamaalla Salossa v. 1950/51. Siemensadot ja sadon laatu.

Table 1. Overwintering experiment with sugar beet on clay mould at Salo in 1950/51. Yields and quality of seed.

| Koejäsen Treatment | 1. kylvö 2/6 1st seeding | | | 2. kylvö 22/6 2nd seeding | | | 3. kylvö 13/7 3rd seeding | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g |
| Multaamaton Uncovered | | | | | | | | | |
| A = O | 1909±373 | 92 | 19.0 | 2358±439 | 87 | 18.8 | 1282±179 | 91 | 18.5 |
| B = NPK | 2794±345 | 91 | 17.5 | 2379±330 | 89 | 16.5 | 2288± 82 | 94 | 18.0 |
| C = NP | 2752±585 | 96 | 18.5 | 2267±688 | 94 | 19.3 | 1909±185 | 99 | 20.5 |
| D = NK | 2682±494 | 87 | 17.5 | 3055±261 | 96 | 16.8 | 1158±252 | 93 | 18.5 |
| E = PK | 1900±379 | 90 | 18.3 | 1985±255 | 90 | 18.0 | 1173±239 | 87 | 17.8 |
| Keskim. Average | 2407±434 | 91 | 18.2 | 2409±395 | 91 | 17.9 | 1562±143 | 93 | 18.7 |
| Mullattu Covered | | | | | | | | | |
| A | 1071±408 | 90 | 19.5 | 992±463 | 91 | 17.8 | 376± 89 | 80 | 18.3 |
| B | 1587± 29 | 88 | 17.3 | 1653±492 | 92 | 18.5 | 368±171 | 83 | 18.5 |
| C | 1350±132 | 92 | 17.3 | 1413±161 | 94 | 19.5 | 158± 37 | 85 | 19.5 |
| D | 1784±516 | 89 | 17.8 | 1447±334 | 96 | 19.0 | 0 — | — | — |
| E | 1939±266 | 92 | 17.0 | 1587±524 | 92 | 18.3 | 166± 18 | 92 | 17.5 |
| Keskim. Average | 1546±270 | 90 | 17.8 | 1418±395 | 93 | 18.6 | 214± 63 | 85 | 18.6 |

rikkaat ovat kärsineet multaamisesta enemmän kuin runsaammin vararavinteita sisältävät suuremmat juurikkaat. Tämä siitakin huolimatta, että liika maa haravoitiin mullattujen juurikkaiden päältä keväällä, ja että niille annettiin 200 kg/ha salpietaria. Siemensadon laatuun multaus ei kuitenkaan näytä ainakaan selvästi vaikuttaneen.

Myös hiekkamultamaalla tahvehtineista multaamattomista juurikkaista on saatu yleensä hyviä, jopa suurempia satoja kuin savimultamaalla (taulukko 2). Kun kaikkien kylvöaikojen juurikkaat talvehtivat varsin tyydyttävästi (67—84 % multaamattomilla ja 74—88 % mullatuilla ruuduilla), eli jonkin verran paremmin kuin savimultamaalla, ja kun juurikkaiden keskikokokin oli hiekkamultamaalla suurempi (halkaisija 2.5—4.4 cm) kuin savimultamaalla (1.8—3.1 cm), on niiden suurempi satokin (2 340—3 239 kg/ha) hyvin ymmärrettävissä. Myös hiekkamultamaalla multaaminen on vaikuttanut hyvin haitallisesti satotuloksiin (1 409—2 340 kg/ha), joskaan eri kylvöaikojen välillä ei ole todettavissa yhtä selviä eroja kuin savimultamaalla. Kun hiekkamultamaalla ei myöskään ollut oleellisia eroja multaamattomien ja mullattujen juurikkaiden talvehtimisessä, on siis multaaminen selvästi alentanut siemensatoja. Siemensadon itävyys on ollut jonkin verran pienempi kuin

Taulukko 2. Sokerijuurikkaan talvehtimiskoe hiekkamultamaalla Salossa v. 1950/51. Siemensadot ja sadon laatu.

Table 2. Overwintering experiment with sugar beet on sand mould at Salo in 1950/51. Yields and quality of seed.

| Koejäsen Treatment | 1. kylvö 2/6 1st seeding | | | 2. kylvö 22/6 2nd seeding | | | 3. kylvö 13/7 3rd seeding | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|---|----------------------------------|---|
| | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germi- nation % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g |
| <i>Multaamaton Uncovered</i> | | | | | | | | | |
| A = O | 976±179 | 54 | 16.8 | 545±176 | 46 | 16.0 | 1121±452 | 54 | 19.3 |
| B = NPK | 1964±236 | 73 | 18.3 | 1712±221 | 69 | 18.8 | 2070±155 | 68 | 19.0 |
| C = NP | 4282±403 | 84 | 18.8 | 2676±303 | 84 | 20.3 | 3733±664 | 77 | 19.0 |
| D = NK | 5242±1188 | 82 | 19.0 | 3076± 73 | 89 | 18.8 | 4582±333 | 85 | 18.3 |
| E = PK | 4561±915 | 88 | 19.0 | 3691±388 | 87 | 20.0 | 4688± 45 | 86 | 21.8 |
| Keskim. Average | 3405±584 | 76 | 18.4 | 2340±234 | 75 | 18.8 | 3239±330 | 74 | 19.5 |
| <i>Mullattu Covered</i> | | | | | | | | | |
| A | 945±476 | 62 | 19.5 | 561±148 | 59 | 19.3 | 1036±242 | 54 | 17.0 |
| B | 2091±633 | 73 | 17.8 | 1006±245 | 62 | 16.5 | 1545±291 | 73 | 17.5 |
| C | 1776±424 | 75 | 16.5 | 968± 66 | 73 | 18.3 | 1895±213 | 81 | 19.3 |
| D | 3197±442 | 88 | 19.0 | 1816±108 | 85 | 18.0 | 2163±253 | 90 | 20.8 |
| E | 3692±692 | 87 | 18.0 | 2692±242 | 90 | 18.8 | 2876±587 | 90 | 19.3 |
| Keskim. Average | 2340±533 | 77 | 18.2 | 1409±162 | 74 | 18.2 | 1903±317 | 78 | 18.8 |

savimultamaalla, mikä johtuneen nimenomaan lannoittamattomilta ruuduilta (koejäsen A) saatujen satojen melko alhaisesta itävyydestä (46—62 %), ao. ruudut kun kärsivät selvimmän kuivuudesta. Tämä käy ilmi myös 1000. siemenen painosta.

Vuonna 1951 Saloon perustettu koe

Vuoden 1951 koe perustettiin hiekkamultamaalle seuraavia kylvöaikoja käyttäen: 28. 6., 13. 7. ja 3. 8. Koejäsenet ovat samat kuin vuoden 1950 kokeessa. Kaksi ensimmäistä kylvöä suoritettiin edullisten sääolojen vallitessa, joten taimistot kehittivät melko tasaisiksi ja reheviksi. Myöhemmin syksyllä kuivuus hidastutti kasvua. Koealueen oikeanpuoleisessa osassa maalaji oli selvästi kevyintä, joten kuivuus vaikutti haitallisimmin siinä osassa koetta. Syyskuun 5. päivänä suoritettujen mitausten mukaan naatin korkeus oli kokeen vasemmanpuoleisen osan 1. kylvön ruuduissa keskimäärin 49 cm ja 2. kylvön ruuduissa 38 cm, oikeanpuoleisessa osassa vastaavasti 34 ja 28 cm. Kolmas kylvö kehittyi alunperin kuivuuden takia heikommiksi ja taimisto jäi paikoitellen varsin aukkoiseksi ja pieneksi. Maalajin vaihtelusta johtuvat erot olivat samasta syystä vielä tuntuvammat kuin 1. ja 2. kylvössä. Naatin korkeus vaihteli 3—15 cm ollen vasemmanpuoleisessa osassa keskimäärin 12 cm

ja oikeanpuoleisessa osassa 5 cm. Erilaisella lannoituksella ei näyttänyt olevan silminnähtävää vaikutusta naattien eikä juurien kokoon. Lokakuun 19. päivänä suoritettujen mittausten mukaan vaihteli juurien läpimitta 1. kylvössä 3.5—6 cm (ollen keskimäärin n. 4 cm), 2. kylvössä 2—4 cm (keskimäärin n. 2.5 cm) ja kolmannessa kylvössä 0.2—1 cm (keskimäärin 0.5 cm). Kokeen oikeanpuoleinen osa mullattiin 22. 10.

Kasvusto paljastui lumesta huhtikuun alkupuoliskolla, mutta kasvu alkoi vasta noin kuukautta myöhemmin. Talven aikana olivat kaikkein suurimmat ja pienimmät yksilöt kuolleet, joten 2. kylvö, jossa näitä juurikkaita oli vähiten, näytti säilyneen parhaiten. Erilaisella lannoituksella ei ollut silminnähtävää vaikutusta talvehtimiseen. Miten sääolot vaihtelivat talvikauden aikana, selviää allaolevasta asetelmasta:

| | | | Keskilämpötila °C | Alin lämpötila maan pinnassa °C | Sademäärä mm | Lumipeitteen keskim. vahvuus cm |
|------|-----------|-------|----------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| 1951 | Lokakuu | 1—10 | 8.7 | - 4.2— +7.5 | 0 | — |
| | | 11—20 | 8.5 | - 6.1— +7.7 | 0 | — |
| | | 21—31 | 6.3 | - 8.7— +6.3 | 7 | — |
| | Marraskuu | 1—10 | 1.4 | - 8.5— +5.2 | 11 | 0 |
| | | 11—20 | -0.3 | -11.3— +2.9 | 13 | 0 |
| | | 21—30 | 3.0 | -13.0— +4.6 | 54 | — |
| | Joulukuu | 1—10 | -0.4 | -13.7— +1.0 | 44 | 1 |
| | | 11—20 | -0.2 | -15.0— +2.4 | 17 | 2 |
| | | 21—31 | 2.9 | - 5.2— +4.0 | 23 | — |
| 1952 | Tammikuu | 1—10 | 0.5 | -16.7— +0.5 | 22 | 1 |
| | | 11—20 | -1.9 | -16.5— -0.5 | 23 | 5 |
| | | 21—31 | -4.5 | -17.9— -2.6 | 12 | 24 |
| | Helmikuu | 1—10 | -2.0 | -16.0— -2.2 | 15 | 23 |
| | | 11—20 | -3.9 | -24.7— -2.1 | 8 | 34 |
| | | 21—29 | -5.9 | -23.8— -1.3 | 9 | 30 |
| | Maaliskuu | 1—10 | -5.2 | -25.1— -3.5 | 8 | 39 |
| | | 11—20 | -6.3 | -31.9— -0.8 | 10 | 37 |
| | | 21—31 | -9.7 | -32.1— -15.7 | 2 | 41 |
| | Huhtikuu | 1—10 | 0.9 | -21.3— +0.6 | 12 | 31 |
| | | 11—20 | 4.7 | - 7.3— +0.5 | 1 | 1 |
| | | 21—30 | 10.3 | - 2.2— +9.8 | 8 | — |

Asetelman tuloksia tarkasteltaessa voidaan todeta, että juurikkaat eivät yleensä ole joutuneet talvehtimaan kovien pakkasien aikana ilman suojaavaa lumipeitettä. Talvehtimisprosentit laskettiin 21. 5. suoritettujen mittausten mukaan, jolloin naattien pituus vaihteli kymmenen sentin molemmin puolin. Ne esitetään seuraavalla sivulla olevassa asetelmassa erikseen multaamattomien ja mullattujen ruutujen osalta:

Multaus näyttää selvästi parantaneen 1. kylvön (78 ja 46 %), jossain määrin myös 2. kylvön (75 ja 60 %) juurikkaiden talvehtimistä. Sen sijaan 3. kylvön juurikkaat ovat talvehtineet parhaiten multaamattomina (66 ja 52 %). Kun 3. kylvön

| | Multaamaton | | | Mullattu | | |
|---------|----------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| | 1. kylvö 28. 6. | 2. kylvö 13.7. | 3. kylvö 3.8. | 1. kylvö 28. 6. | 2. kylvö 13. 7. | 3. kylvö 3. 8. |
| | Talvehtimisprosentti | | | | | |
| A | 51 | 66 | 72 | 81 | 65 | 54 |
| B | 37 | 54 | 62 | 73 | 82 | 37 |
| C | 45 | 58 | 56 | 75 | 75 | 50 |
| D | 46 | 53 | 60 | 78 | 72 | 46 |
| E | 53 | 70 | 80 | 81 | 81 | 71 |
| Keskim. | 46 | 60 | 66 | 78 | 75 | 52 |

juurikkaiden läpimitta ei ollut syksyllä kuin keskimäärin n. 0.5 cm, ovat pienet juurikkaat vähän ravinteita sisältävinä selvästi kärsineet multauksesta, kuten edellisenäkin vuotena.

Kukinta alkoi heinäkuun alkupäivinä (kuvat 2 ja 3). Tähän mennessä varsinkin kokeen mullatun osan kasvusto oli joutunut kärsimään alkukesän kuivuudesta, jonka



Kuvat 2—3. Sokerijuurikkaan talvehtimiskoe Salossa v. 1951/52 kukkimisen alkaessa 7. 7. 52
 Figures 2—3. Overwintering experiment with sugar beet at Salo in 1951/52 at early bloom, July 7.

J. Paatela.

vuoksi kasvusto oli epätasaista ja pienenpuoleista. Multaamattomassa osassa sen sijaan oli muutamia varsin hyviäkin ruutuja. Kukinta kesti epäedullisten sääolojen takia kauan, ja yksilöihin alkoi kasvaa runsaasti sivuversoja, mikä hidastutti tuleentumista. Heikosti ja epätasaisesti tuleentunut kasvusto niitettiin 12—13.9., kuivatettiin seipäillä, riivittiin ja siemensato lajiteltiin. Satotulokset selviävät taulukosta 3, jossa myös esitetään siemenerien itävyysprosentit ja 1000. siemenen painot.

Kuten taulukosta 3 käy ilmi, talvehtineista multaamattomista juurikkaista on saatu hyviä, jopa erinomaisia siemensatoja. Siementen koko on edellisen vuoden keskokokoon (1000 siemenen paino n. 18 g) verrattuna suuri (n. 25 g), mutta itävyys epätydyttävän tuleentumisen vuoksi varsin alhainen, keskimäärin 55 % (edellisenä vuotena savimultamaalla n. 91 ja hiekkamultamaalla n. 76 %). 1. ja 2. multaamattomasta kylvöstä on saatu selvästi suurimmat siemensadot (2753 ja 2342 kg/ha) siitä huolimatta, että ao. kasvustojen talvehtimisprosentit olivat jonkin verran pienemmät (46 ja 60 %) kuin 3. kylvön kohdalla (66 %), josta saatiin siementä 1725 kg/ha.

Taulukko 3. Sokerijuuriikkaan talvehtimiskoe Salossa v. 1951/52. Siemensadot ja sadon laatu.
 Table 3. Overwintering experiment with sugar beet at Salo in 1951/52. Yields and quality of seed.

| Koejäsen Treatment | 1. kylvö 28/6 1st seeding | | | 2. kylvö 13/7 2nd seeding | | | 3. kylvö 3/8 3rd seeding | | |
|------------------------------|---|-----------------------------|--|---|-----------------------------|--|---|-----------------------------|--|
| | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germination % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germination % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemensato Yield of seed kg/ha | Itävyys Germination % | 1000 s.p. Weight of 1000 seeds g |
| <i>Multaamaton Uncovered</i> | | | | | | | | | |
| A = O | 2141±391 | 57 | 23.3 | 2756±175 | 63 | 23.5 | 1381±266 | 60 | 24.8 |
| B = NPK | 2868±241 | 54 | 28.8 | 2059±341 | 50 | 26.3 | 2338±388 | 59 | 27.8 |
| C = NP | 2666±163 | 54 | 25.5 | 2314±651 | 55 | 28.5 | 1742±429 | 60 | 30.0 |
| D = NK | 2991±431 | 57 | 31.0 | 2251±583 | 55 | 31.5 | 1409±309 | 56 | 26.0 |
| E = PK | 3097±132 | 62 | 25.0 | 2329±341 | 59 | 24.0 | 1756±747 | 66 | 32.0 |
| Keskim. Average | 2753±297 | 57 | 26.7 | 2342±453 | 56 | 26.8 | 1725±460 | 60 | 28.0 |
| <i>Mullattu Covered</i> | | | | | | | | | |
| A | 547± 81 | 62 | 23.3 | 1131±471 | 55 | 23.8 | 41±25 | 28 | 18.3 |
| B | 671±176 | 59 | 23.8 | 1374±682 | 58 | 22.8 | 65±26 | 54 | 17.3 |
| C | 1000±357 | 49 | 22.8 | 1291±417 | 58 | 27.5 | 106±54 | 45 | 19.8 |
| D | 1077±297 | 53 | 26.3 | 1294±177 | 38 | 22.3 | 20±14 | — | — |
| E | 2244±206 | 60 | 25.0 | 1641±526 | 58 | 24.5 | 43±43 | 60 | 25.0 |
| Keskim. Average | 1108±243 | 57 | 24.2 | 1346±483 | 53 | 24.2 | 55±35 | 47 | 20.1 |

Tähän lienee vaikuttanut pääasiassa juurikkaiden verraten pieni koko, kuten myös vuoden 1950/51 kokeen tulosten tarkastelussa pääteltiin.

Multaaminen on vaikuttanut erittäin haitallisesti satotuloksiin, nimenomaan 3. kylvön kohdalla. Siemensadot vaihtelivat 1—3. kylvöjen osalta seuraavasti: 1 108, 1 346 ja 55 kg/ha. Vaikka multaaminen paransi 1. kylvön kasvustojen talvehtimistä varsin tuntuvasti (46 ja 78 %), 1. kylvön mullatulta alalta saatiin yli puolta pienempi siemensato (1 108 kg/ha) kuin vastaavalta multaamattomalta alalta (2 753 kg/ha). Tuloksia ei tosin voida suoraan verrata toisiinsa, koska mullatut ruudut sijaitsivat koealueen huonoimmassa osassa. Näyttää kuitenkin siltä, että siemensadon kannalta ei ole tärkeintä se, miten hyvin kasvusto talvehtii, vaan se, että talvehtineita juurikkaita jää riittävästi peltoon tuottamaan siementä. Kun juurikkaat kasvavat kylvökesänä harventamattomina, saattaa olla edullistakin siemensadon kannalta, että osa yksilöistä karsiutuu talven aikana. Niinpä talven 1951/52 aikana noin puoleen harventuneesta 1. kylvön kasvustosta saatiin vielä erittäin hyvä (2 753 kg/ha) siemensato.

Vuonna 1951 Jokioisiin perustettu koe

Vuonna 1951 perustettiin Jokioisten kartanon maalle samanlainen kylvöaika-koe kuin Saloon. Kylvöajat ja koejäsenet olivat samat kuin em. kokeessa. Planet

Taulukko 4. Sokerijuurikkaan talvehtimiskoe Jokioisissa v. 1951/52. Siemensadot ja sadon laatu.
 Table 4. Overwintering experiment with sugar beet at Jokioinen in 1951/52. Yields and quality of seed.

| Koejäsen Treatment | 1. kylvö 28/6 1st seeding | | | 2. kylvö 13/7 2nd seeding | | | 3. kylvö 3/8 3rd seeding | | |
|-----------------------|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germin- ation % | s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germin- ation % | s.p. Weight of 1000 seeds g | Siemen- sato Yield of seed kg/ha | Itä- vyys Germin- ation % | s.p. Weight of 1000 seeds g |
| | Multaamaton Uncovered | | | | | | | | |
| A = O | 439±136 | 10 | 13.3 | 92±56 | 15 | 21.0 | 1161±472 | 12 | 21.0 |
| B = NPK | 261±233 | 11 | 20.3 | 161±83 | 12 | 16.8 | 2869±339 | 16 | 16.8 |
| Keskim. Average | 350±191 | 11 | 16.8 | 127±70 | 14 | 18.9 | 2015±410 | 14 | 18.9 |
| | Mullattu Covered | | | | | | | | |
| A | 339±300 | 12 | 19.8 | 117± 64 | 8 | 17.8 | 814±331 | 10 | 18.0 |
| B | 208± 39 | 7 | 15.8 | 481±113 | 9 | 18.3 | 1300±172 | 11 | 18.8 |
| Keskim. Average | 274±214 | 10 | 17.8 | 354± 92 | 9 | 18.1 | 1057±263 | 11 | 18.4 |

Junior-kylvökoneella suoritettavat kylvöt onnistuivat yleensä hyvin ja edullisten kasvuolojen vallitessa taimettuminen edistyi ripeästi. 1. kylvön juurikkaat saavuttivat syksyyn mennessä 6—7 cm:n läpimitan, 2. kylvön juurikkaat n. 4 cm:n sekä 3. kylvön juurikkaat n. 2 cm:n läpimitan. Jo heti alkutalvesta taimisto joutui kovalle koetukselle, sillä maan ollessa lumettomana oli kovia pakkasia, joiden aikana maa jäättyi jopa 10 cm:n syvyydeltä sulaen taas välillä. Kasvusto paljastui lumen alta huhtikuun alkupuoliskolla. Talven aikana olivat 1. ja 2. kylvön multaamattomat sekä mullatut kasvustot kärsineet erittäin pahasti, ja vain jokin taimi oli siellä täällä jäljellä. Kolmannen kylvön kasvusto sen sijaan oli talvehtinut varsin hyvin, multaamaton ehkä hiukan paremmin kuin mullattu. Eri lannoitusruutujen talvehtimisessä ei voitu havaita selviä eroja. Huonoon talvehtimiseen on saattanut vaikuttaa paitsi epäedulliset sääolot ja juurikkaiden huomattava koko varsinkin 1. kylvön ruuduissa (halkaisija 6—7 cm), myös se, että juurikkaat harvennettiin edellisenä kesänä (vrt. 2, p. 13—14).

Epäedullisista sääoloista johtuen kasvusto ei lainkaan tuleentunut. Tämän vuoksi niitettiin vain O- ja NPK-ruudut (=A ja B) 20. 9. Saatu siemen on erittäin huonosti itävää, kuten selviää taulukosta 4, jossa myös esitetään siemensadot.

Kuten taulukosta 4 ilmenee, 1. ja 2. kylvön kasvustojen siemensato on jäänyt huonon talvehtimisen vuoksi varsin mitättömäksi (multaamattomilla ruuduilla 350 ja 127 kg/ha, mullatuilla ruuduilla 274 ja 354 kg/ha). Kolmannen kylvön kasvustosta sen sijaan on saatu multaamattomilta ruuduilta suorastaan hyvä siemensato (2 015 kg/ha), mullatuilta puolta huonompi (1 057 kg/ha). Siementen itävyydet ovat kuitenkin olleet erittäin alhaiset (keskim. 9—14 %), samoin 1000 siemenen painot

melko vaatimattomat (16.8—18.9 g), mikä johtuu harvinaisen epäedullisista sääoloista kasvukauden 1952 aikana.

Yhteenveto

Käsillä olevassa julkaisussa on esitetty päätulokset niistä sokerijuurikkaan talvehtimiskokeista, jotka on perustettu Suomen Raakasokeritehdas Osakeyhtiön toimesta vuonna 1950 Saloon ja v. 1951 Saloon sekä Jokioisiin, ja joiden kokeiden tarkoituksena on ollut selvittää, voidaanko Suomessa tuottaa sokerijuurikkaan siementä kasvupaikallaan talvehtineista juurikkaista. Näiden alustavien kokeiden perusteella saadut päätulokset esitetään seuraavassa tiivistetyssä muodossa.

Vuosina 1950/51 ja 1951/52 saatujen, tosin vähäisten kokemusten mukaan näyttää siltä, että Lounais-Suomessa on ainakin sääoloiltaan edullisina vuosina mahdollisuuksia tuottaa sokerijuurikkaan siementä kasvupaikallaan talvehtineista juurikkaista, kunhan talvehtimiseen vaikuttavien seikkojen merkitys saadaan riittävästi selvitettyksi. Tärkein viljelyteknillinen tekijä sokerijuurikkaan talvehtimisen varmentamiseksi on ollut *oikeaan aikaan suoritettu kylvä*. Parhaiten ovat kaikissa neljässä kokeessa talvehtineet juurikkaat, joiden keskimääräinen läpimitta on ollut noin 2 cm. Halkaisijan kasvaessa kolmeen ja neljään cm:iin on talvehtiminen yleensä ollut varsin selvästi huonompi, samoin myös juurikkaan läpimitan jäädessä kovin pieneksi, alle 0.5 cm. Parhaiten talvehtineiden kasvustojen keskimääräiset talvehtimisprosentit ovat vaihdelleet 66—84 %, huonoimmin talvehtineiden kasvustojen 46—66 % (huomioon ottamatta Jokioisten koetta, jossa juurikkaiden läpimitta 1. ja 2. kylvön ruuduissa oli lähinnä harventamisen vuoksi kokonaista 4—7 cm ja jossa harventaminen on saattanut vaikuttaa heikentävästi talvehtimiseen). Kun huonoimmin talvehtineista kasvustoistakaan ei ole tuhoutunut kuin keskimäärin noin tai lähes puolet, niistä on saatu selvästi parempia siemensatoja (n. 2 600—2 700 kg/ha) kuin parhaiten talvehtineista kasvustoista (n. 2 200 kg/ha), joiden talvehtimisprosentti on ollut noin 75.

Multaus on jossain määrin parantanut huonoimmin talvehtineiden suurimpien juurikkaiden talvehtimistä, mutta alentanut pienimpien juurikkaiden talvehtimisprosenttia. Satotuloksiin multaus sen sijaan on kaikissa tapauksissa, ja nimenomaan pienimpien juurikkaiden kohdalla, vaikuttanut yleensä erittäin haitallisesti siitä huolimatta, että liika maa haravoitiin mullattujen juurikkaiden päältä keväällä ja että ne lannoitettiin salpietarilla.

Siemensadon laatu, lähinnä itävyys on ollut v. 1951 varsin tyydyttävä (74—93 %), v. 1952 sen sijaan poikkeuksellisen epäedullisten sääolojen vuoksi huono (47—60 %, Jokioisissa vain 9—14 %).

Sokerijuurikkaan talvehtimiskokeita jatkettaessa on tarkoitus kiinnittää päähuomio niiden seikkojen selvittelyyn, jotka ratkaisevimmin vaikuttavat talvehtimiseen sekä juurikkaista saatavaan siemensatoon ja sen laatuun. Näistä lienevät kylväaika, kylvömäärä, käytettävä kanta, lannoitus, maan kosteusolot ja kasvukunto yleensä, sekä multaus tärkeimmät.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- (1) MANTERE, MARTTI 1948. Sokerijuurikas. Siemenviljelyn opas, Helsinki.
- (2) TOLMAN, BION ja SMITH, CLIFTON H. 1943. Sugar Beet Seed Growing in Utah. Utah State Agricult. College, Extension Service, p. 1—22.
- (3) WOOD, R. R., BREWBAKER, H. E. ja BUSK, H. L. 1950. Cold Resistance in Sugar Beets. — Erip., 1950 Proceedings, American Society of Sugar Beet Technologists, p. 116—121.

SUMMARY:

ON THE POSSIBILITY OF PRODUCING SUGAR BEET SEED IN FINLAND FROM BEETS
OVERWINTERING IN THE FIELD

JUHANI PAATELA, HELVI ESKOLA AND MARTTI MANTERE

This paper contains the chief results of the overwintering experiments with sugar beet which were established through the Suomen Raakasokeritehdas Osakeyhtiö (Finnish Raw Sugar Factory Ltd.) at Salo in 1950, and at Salo and Jokioinen in 1951. The purpose of these experiments was to find out whether sugar beet seed can be produced in Finland from beet overwintering in the field. The results were as follows:

1. Judging by the preliminary experiences of 1950/51 and 1951/52, it seems that at least where are favourable overwintering conditions in Southwest Finland there is some possibility of producing sugar beet seed from beets overwintering in the field, provided the importance of the factors affecting overwintering are sufficiently understood. The most important feature of the cultural technique for securing overwintering of sugar beet was *seeding at the proper time*. In all four experiments, beets with an average diameter of about 2 cm. overwintered best of all. With a diameter of up to three or four cm. the percentages overwintering generally showed a distinct reduction, as was also the case if the diameter of the beet remained very small, less than 0.5 cm. The average overwintering percentages in the best cases varied from 66 to 84 per cent, in the poorest cases from 46 to 66 per cent (with the exception of the experiment at Jokioinen, where the diameter of the beets of the first and second seedings was as great as 4—7 cm., primarily owing to thinning, and where thinning may have had a detrimental effect on overwintering). As the destruction in the stands with poorest overwintering and biggest beets was on the average about 50 per cent, they have produced distinctly better yields of seed (about 2 600—2 700 kg. per ha.) than the stands (diameter of roots about 2 cm.) with best overwintering (about 2 200 kg. per ha.), where the proportion of overwintering was about 75 per cent.

2. To some extent covering improved the overwintering of the largest beets with the poorest overwintering, but reduced the overwintering percentage of the smallest beets. On the other hand, covering had an extremely detrimental influence on the yields in all cases, and especially with regard to the smallest beets; in spite of the fact that the superfluous soil was raked away in spring and that they were fertilized with sodium nitrate.

3. The quality of the yield of seed, primarily its germinability, was very satisfactory in 1951 (74—93 per cent), but in 1952 poor owing (47—60 per cent, at Jokioinen only 9—14 per cent) to exceptionally unfavourable weather conditions.

The chief purpose of future experiments will be to find out what factors have the most decisive influence on overwintering and on yields as well as on seed quality of sugar beets. The most important of these factors are probably date of seeding, amount seeded, strain, fertilization, growth conditions and covering.