

HARIMISVÖTETE MÕJU KARTULISORDI 'LASUNAK' KAALIUMI- JA FOSFORISISALDUSELE AASTATEL 1997...1999

P. Lääniste, J. Jõudu, V. Eremeev, A. Lõhmus, A. Makke

Kartul on maailmas üks tähtsaim kultuur, mis on võimeline tootma kuivainet ja proteiini hektari kohta rohkem kui põhiteraviljad (Burton, 1989).

Euroopa Liidu maades kasutab tarbija umbes 240 g kartulit päevas, mis katab 5,3% kogu päevasest energiavajadusest. Et rahuldada päevane energiavajadus, tuleb süüa 4,5 kg keedetud kartulit (Storey, Davies, 1992). Eestis tarbitakse keskmiselt 300 g kartulit päevas, mis rahuldab inimese kalorivajadusest 7%, vitamiinitarbest 23% ja mineraalainete vajadusest 29% (Viileberg, 1986).

Materjal ja meetodika

Uurimus on rajatud Valgevene päritolu hilisepoolse kartulisordiga 'Lasunak'.

Katse rajamisel kasutati blokkasetust (Russi, Lepajõe, 1966) kuue kordusega. Arvestuslapi pindala oli 16 m². Kartulit kasvatati reavahega 70 cm ja mugulate vahekaugus oli vaos 25 cm.

Agrotehnika oli iseloomulik kartulikasvatusele EPMÜ taimekasvatuse instituudis. Uurimuses võrdleme järgmisi agrotehnilisi võtteid.

1. Mehaaniline (M) (2 muldamist + 2 äestamist)
2. Mehaanilis-keemiline (MK)
 - 2 muldamist + 2 äestamist + Sencor (M+S)
 - 2 muldamist + 2 äestamist + Titus (M+Ti)
 - 2 muldamist + 2 äestamist + Titus 0,5 (M+Ti 0,5)
3. Keemiline (K) (2 erinevat herbitsiidi)
 - Topogard + Titus (To + Ti)
 - Sencor + Titus (S + Ti)
 - Topogard + Titus 0,5 (To + Ti 0,5)

Keemiliseks umbrohutõrjeks kasutati keskmiste normide järgi herbitsiide Sencor WP70 (S), toimeaine *metribuzin* 0,6 kg ha⁻¹; Titus 25DF (Ti), toimeaine *rimsulfuron* 30 g ha⁻¹; Topogard 50 WP (To), toimeaine *terbuthylazin* ja *terbutryn* 3 kg ha⁻¹. Ti 0,5 – kasutatakse herbitsiidi Titus poole algnormiga (15 g ha⁻¹). Märgajana kasutati Citovetti normiga 50 ml 100 l töölahuse kohta. Töölahuse kogus, millega katseid pritsiti, oli 400 l ha⁻¹.

Kartuli hooldamisel kasutati mehaanilisteks umbrohutõrjevahenditeks levinumaid võtteid nagu äestamine (lintäke) ja muldamine. Nende tööde ajastatus toimus sõltuvalt umbrohtude kasvu ja arengu staadiumist.

Mugulate fosfori- ja kaaliumisisaldus määrati EPMÜ taimebiokeemia laboratooriumis.

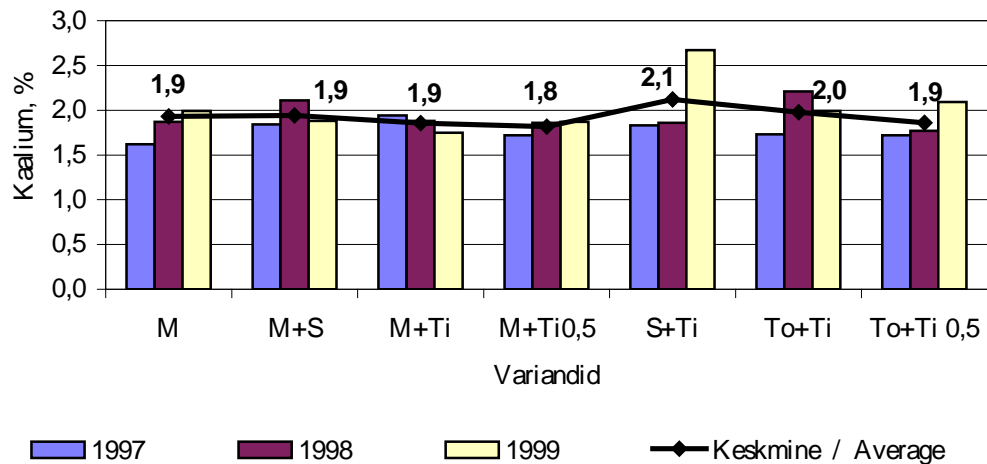
Agrotehnika mõju mugulate kaaliumisisaldusele

Taimed vajavad oma elutegevuseks suurtes kogustes kaaliumi. Kaalium on oluline element kõikidele elusorganismidele. Kaalium ei ole mitte ainult kõige kõrgema kontsentratsiooniga katioon, vaid samuti tähtsaim katioon paljudes füsioloogilistes ja biokeemilistes protsessides. Samuti on kaalium aktiivne fotosünteesis ning süsivesikute ja proteiinide sünteesis. Vastupidiselt paljudele teistele hädavajalikele elementidele ei ole kaalium üheski orgaanilises ühendis, vaid on kõikjal taimes ja väga mobiilne. Kaaliumi liikuvus ja osalus tähtsate ensüümide reaktsioonide aktiveerimisel ongi kaks fundamentaalset karakteristikut sellele elemendile.

Kaalium suurendab lämmastiku fiktsiooni, parandab lämmastiku- ja veekasvatuse efektiivsust, soodustab proteiinide moodustumist, samuti pikendab assimilatsiooniperioodi, millega kaasneb suurem saak, kiirendab süsivesinike transporti lehtedest mugulatesse, millega kaasneb tärglisesisalduse tõus mugulates, ning samuti soodustab kiiremat fotosünteesi käiku, kuna fotosünteesil tekkinud süsivesinikud transporditakse kiiresti säilitusorganitesse ja sünteesimine võib jätkuda (Potassium in plant production, 1980). Samuti suurendab kaalium taimede külma-, seis-, põua-, ja haiguskindlust (Kärblane, 1992). Kaalium võib esineda taimedes kloriidide (KCl), hüdrokarbonaadi jt. sooladena. Taimedes on kaaliumi keskmiselt 0,4...1,6%, millest suurem osa paikneb noortes kasvavates organites. Perrenoud on oma arvukates töödes tõestanud, et kaalium ja lämmastik suurendavad saaki, sest mugulad on suuremad, kusjuures fosfor suurendab mugulate arvukust, aga omab väiksemat mõju mugulate suurusele. Teadustöodes on täheldatud, et kaaliumirikastel muldadel kasvanud

mugulatel esineb vähem mehaanilisi vigastusi, sest nad on löökidele vastupidavamad (Harris, 1992). Kaalium omab peamist püsivat mõju ka mugulatele tekkivate plekkide moodustumisele pärast mehaanilist muljumist, madala kaaliumisisaldusega mugulad on vastuvõtlikumad plekkide moodustumisele. Toites taimi kõrgema kaaliuminormiga täheldati, et see vähendab mugulates ensümaatilist tumenemist ning türosiini vähenemist, mis samuti soodustab mugulate tumenemist. Suured lämmastiku ja kaaliumi normid soodustavad mugulate tumenemist pärast keetmist, sest sidrunhappe ja klorogeenhappe süntees on pärsitud (Storey, Davies, 1992).

Kaaliumisisaldus mugulate kuivaines kolmel katseaastal jäi vahemikku 1,8 kuni 2%, olles kõrgeim aastal 1999. 1997. aastal oli see 1,8 ja 1998. katseaastal 1,9% (joonis 1). Kaaliumisisaldus mugulates on kolme aasta lõikes olnud kõige stabiilsem kvaliteedinäitaja, mis on kõikunud väga väikestes piirides. Kaaliumivarud mullas on olnud piisavad ja kartulitaimed ei ole kannatanud selle toiteelemendi puuduse all.



Joonis 1. Kaaliumisisaldus mugulate kuivaines %, 1997...1999. a.

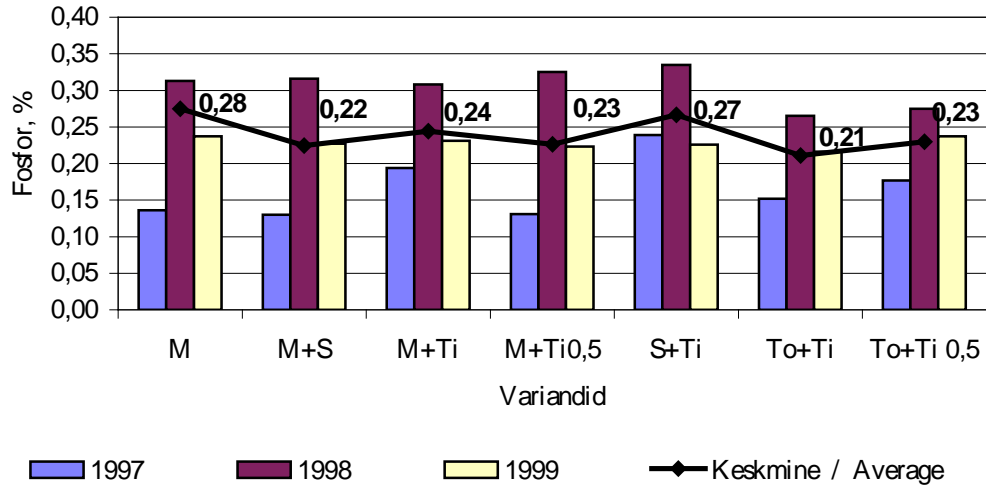
Figure. 1. Potassium content of the potato tubers dry matter, % 1997... 1999

Agrotehnika mõju mugulate fosforisisaldusele

Fosfor kuulub asendamatu elemendina kõikide keerukate valkainete, nukleiinhapete, fosfatiidide, fütiini, fermentide, vitamiinide, hormoonide jt. tähtsate taimekasvu reguleerivate ühendite koostisse. Taimed vajavad fosforit vähem kui lämmastikku ja kaaliumi.

Fosfori mõju taimede elutegevusele on mitmekülgne. Oluline on, et erinevalt lämmastikust kiirendab fosfor mitte niivõrd taimede kasvu kui just nende arengut. Fosforikülluses kasvavate taimede vegetatsiooniperiood lüheneb, generatiivorganite areng intensiivistub ja taimede haiguskindlus paraneb. H. Miiidla andmetel intensiivistab parem fosfortoitumine valgu ja nukleoproteiidide sünteesi (Kärblane jt., 1996).

Fosforisisaldus mugulate kuivaines keskmisena aastate lõikes oli 0,17...0,31%, kusjuures madalaim aastal 1997 ja kõrgeim aastal 1998 ning keskmine 1999. aastal – 0,23% (joonis 2). Fosfori liikumise aktiivsus mullas ja taimes on seotud ilmastikuga, eriti aga sademete kogusega kasvuperioodil. 1998. aasta vegetatsiooniperiood oli väga vihmane, mille tulemusel fosfori liikumine taimes oli soodne, ka selle kontsentratsioon mugulates tõusis kõrgemale tasemele kui teistel katseaastatel. Variantide vahelised erinevused katseaastal olid minimaalsed. To+Ti ja To+Ti 0,5 sisaldasid 0,04% vähem fosforit kui teised katsevariandid. 1997. ja 1999. aasta mugulate fosforisisaldus oli väiksem kui 1998. katseaastal, kuna keskkonnatingimused vegetatsiooniperioodil ei soosinud selle toiteelemendi akumulereerumist mugulatesse. Ilmastik oli kuiv ja fosfori liikumine taimes ning sealt mugulatesse aeglane, sest pidev niiskuse defitsiit pärssis fosfori liikumist mullast taimesse ja sealt mugulatesse.



Joonis 2. Fosforisisaldus mugulate kuivaines, %, 1997...1999. a.
Figure 2. Phosphor content of the potato tubers dry matter, % 1997...1999

Kokkuvõte

Katseandmete analüüsimisel selgusid järgmised olulisemad tulemused.

1. Kolme aasta tulemuste põhjal selgus, et kaaliumisisaldus mugulates on küllalt stabiilne kvaliteedinäitaja, kui mullas ei ole selle toiteelemendi defitsiiti.
2. Fosforisisaldus mugulates sõltub tugevasti vegetatsiooniperioodi sademete hulgast ja fosfori varust mullas. 1998. aasta vihmane kasvukeskkond soodustas fosfori kogunemist mugulatesse, mille tulemusel oli see kvaliteedinäitaja teiste katseaastate tulemustest palju kõrgem.

Kirjandus

- Burton, W. G. The Potato. Third edition. Longman Scientific & Technical. 1989. – p. 742.
- Harris, P. M. Mineral nutrition. The Potato Crop. Second edition. Edited by Harris, P., M. Chapman & Hall. London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras. p 162...209, 1992.
- Kärblane, H. Taimede toitumine. –Tallinn, lk. 15...25, 1992.
- Kärblane, H., Kevvai, L., Kuldkepp, P. Taimede toitumise ja väetamise käsiraamat. – Tallinn, lk. 104...106, 1996.
- Potassium in plant production. International Potash Institute. Switzerland, p 2...15, 1980.
- Russi, N., Lepajõe, J. Sordiaretus ja seemnekasvatuse. – Tallinn, lk. 370, 1966.
- Storey, R. M. J., Davies, H. V. Tuber quality. The Potato Crop. Second edition. Edited by Harris, P., M. Chapman & Hall. London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, p. 507...569, 1992.
- Viileberg, K. Mugulviljad. Taimekasvatuse. – Tallinn, Valgus, lk. 144...192, 1986.

The Effect of Tillage Method on Potato Variety 'Lasunak' Tuber Potassium and Phosphorus Content in 1997...1999

P. Lääniste, J. Jõudu, V. Eremeev, A. Lõhmus, A. Makke

Summary

The trial was established with a late-maturing potato variety of Byelorussian origin 'Lasunak'. In the research the following agrotechnological methods were used:

Mechanic (M) (2 banking and 2 harrowing)

Mechanic-chemical (MC)

2 banking + 2 harrowing + Sencor (M + S)

2 banking + 2 harrowing + Titus (M+Ti)

2 banking + 2 harrowing + Titus 0.5 (M+Ti 0.5)

Chemical (C) (2 different herbicides)

Topogard + Titus (Tc + Ti)

Sencor + Titus (S + Ti)

Topogard + Titus 0.5 (To + Ti 0.5)

For chemical weed control, the following herbicides were used at average amounts: 'Sencor' WP70 (S) 0.6 kg/ha; 'Titus' 25DF (Ti) 30 gr/ha; 'Topogard' 50 WP (To) 3 kg/ha. Ti 0.5 means that one half of the normal amount of herbicide Titus was used (15 g/ha). As a wetting agent, 'Citovet' was used, the amount being 50 ml/100 l of the working solution. The total amount of working solution used to treat the trials was 400 l/ha.

The starch content of the tubers was determined with Parov scales based on specific weight. The tubers dry matter content was determined by drying the material in a thermostat, at a temperature of 105 °C; the sample materials were weighed before and after being placed in the thermostat and the results were used to calculate the dry matter content. The raw protein, phosphorus and potassium was determined in the plant chemistry laboratory of EAU.

The following essential results were achieved from the trial.

Based on the results of three trial years it was learnt that the potassium content of the tubers dry matter was rather stable and was not much influenced by the weather conditions, as potassium stays very mobile both in rainy and dry vegetation period. During the trial years the average potassium content in dry matter of the tubers was 1.8...2.0%. The phosphorus content of the tubers is strongly related to the rainfall during the vegetation period and the phosphorus content in soil. The rainy vegetation period in 1998 facilitated phosphorus accumulation in tubers. The phosphorus content in dry matter of tubers of M and MC versions and S+Ti version was over 0.31%. In To+Ti and To+Ti 0.5 versions the phosphorus content was 0.27%. The results were relatively low in droughty 1999, when the movement of phosphorus from the soil to the plant and from there to the tubers was inhibited because of the moisture deficiency. The phosphorus content was bigger in C-versions (+0.06%). In 1997 the average phosphorus content was 0.22%.