

SKIRTINGŲ BULVIŲ VEISLIŲ STIEBAGUMBIŲ KOKYBĖS KITIMAS LAIKYMO METU

Ieva JANULEVIČIŪTĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas ieva.januleviciute@vdu.lt

Audronė ŽEBRAUSKIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas el. paštas audrone.zebrauskiene@vdu.lt

Santrauka

Tyrimo tikslas – ištirti ir palyginti skirtingų bulvių veislių kokybės rodiklius, derlingumą bei natūralius masės nuostolius, kai bulvės buvo laikomos sandėlyje 4 mėnesius. Bulvės (*Solanum tuberosum*) buvo užaugintos 2022 m. Šakių rajone, Keturnaujienos kaime. Derlius buvo nuimtas spalio 1 dieną. Tyrimui pasirinkti sveiki bulvių stiebagumbiai, be pastebimų pažeidimų ar ligų požymių. Tyrimo objektas – šių veislių bulvės: 'Vineta', 'Melody' ir 'Laura'.

VDU ŽŪA Augalinių maisto žaliavų kokybės tyrimų laboratorijoje trimis pakartojimais nustatyti šie bulvių kokybiniai rodikliai: sausųjų medžiagų kiekis ir kalio kiekis.

Didžiausias derlingumas buvo 'Laura' veislės bulvių (47,7 t ha⁻¹), 'Melody' – 44,48 t ha⁻¹, mažiausias – 'Vineta' bulvių (42,55 t ha⁻¹). Atlikus tyrimus galima teigti, kad 'Laura' bulvių stiebagumbiai buvo sukaukę esmingai daugiausia sausųjų medžiagų (23,45 proc.). Kalio esmingai mažėjo 'Melody' ir 'Laura' bulvių stiebagumbiuose visu laikymo laikotarpiu. Didžiausią kalio kiekį sukaupe 'Melody' veislės bulvės (670,5 mg 100 g⁻¹). Didžiausius natūralius bulvių nuostolius patyrė 'Melody' veislės bulvės, per 4 mėn. sandėliavimo masė sumažėjo 5,56 proc. 'Vineta' ir 'Laura' veislių bulvių natūralūs masės nuostoliai siekė 1 proc. Siekiant išvengti didelių sandėliavimo nuostolių, patartina rinktis bulvių veisles 'Vineta' ir 'Laura'.

Reikšminiai žodžiai: bulvė, veislė, derlingumas, cheminiai rodikliai.

Įvadas

Bulvės yra auginamos daugiau nei 130 valstybių. Tai sudaro apie 20 mln. ha. Kiekvienais metais pasaulyje gaunama 300 mln. tonų bulvių derliaus. Šiek tiek daugiau nei pusė šio kiekio yra sunaudojama maistui, 34 proc. – gyvulių pašarui, apie 10 proc. – sėklai ir 4 proc. – techniniams poreikiams (Asakavičiūtė, 2018). Kadangi didžioji bulvių dalis naudojama maistui, svarbu ne tik laikantis auginimo technologijos užauginti sveikus, nepažeistus ligų ir kenkėjų gumbus, tinkamai nuimti derlių mechanškai nepažeidžiant produkcijos, bet ir pasirinkti tinkamas veisles bei užtikrinti tinkamas laikymo sąlygas, tuomet sumažės ne tik natūralūs derliaus nuostoliai bet ir bus išsaugotos maistinės savybės.

Pagal vartojimo paskirtį bulvės skirstomos į valgomasias, pašarines ir skirtas perdirbti (Jundulas, Ražukas, 1997). Skirtingos bulvių veislės skiriasi gumbų forma ir spalva, vegetacijos trukmės periodu, derlingumu, ramybės periodo trukme, trąšų poreikiu ir cheminėmis savybėmis. Todėl svarbu renkantis bulvių veislę išanalizuoti veislių savybes atkreipiant dėmesį į numatomą realizacijos laiką, bulvių naudojimo paskirtį ir turimas laikymo sąlygas.

Survilienė (2016) teigia: „Pačios populiariausios Lietuvoje ilgalaikio saugojimo daržovės yra bulvės. Priklausomai nuo situacijos rinkoje, išsaugotų iki naujo derliaus bulvių kaina gali skirtis nuo rudeninės 2–3 kartus. Pavasariop mažėjanti pasiūla ir padidėjusi kaina vilioja daugelį ūkininkų investuoti į šiuolaikines bulvių saugyklas.“ Siekiant, kad maistinės bulvės išsilaikytų iki naujo derliaus, neprarastų maistinės vertės ir kokybės reikia pasirūpinti sandėliavimo sąlygomis. Jų laikymo metu skiriami trys laikymo temperatūros režimai. Pirmasis yra vadinamas gydomuoju periodu. Šiuo periodu temperatūra turėtų būti apie 13–15°C, santykinė drėgmė apie 90–95 proc. Gydomojo periodo trukmė – 10–14 dienų. Antrasis temperatūros režimas vadinamas atšaldymo ir laikymo periodu. Maistinėms bulvėms temperatūra mažinama po 1°C kas 3–4 dienas iki laikymo temperatūros, kuri yra 4–5°C. Trečiasis temperatūros režimas yra bulvių gumbų atšildymo. Šiuo bulvių laikymo periodu saugyklos oro temperatūra pakeliamą iki 7°C (Jundulas, 2003). Temperatūros režimas yra vienas iš svarbiausių veiksnių. Nuo jos priklauso kvėpavimo intensyvumas, dygimas, vandens išgaravimas ligų plitimas laikymo metu.

Tyrimo tikslas – ištirti skirtingų veislių bulvių kokybės rodiklių kitimą sandėliavimo metu ir palyginti skirtingų veislių natūralius masės nuostolius bei derlingumą.

Tyrimo uždaviniai

1. Nustatyti ir palyginti skirtingų bulvių veislių derlingumą;
2. Nustatyti ir palyginti skirtingų bulvių veislių stiebagumbių natūralius masės nuostolius;
3. Ištirti ir palyginti skirtingų veislių bulvių stiebagumbiuose sukauptų sausųjų medžiagų ir kalio kiekius

Tyrimų objektas ir metodai

Valgomosios bulvės (*Solanum tuberosum*) buvo užaugintos 2022 m. Šakių rajone, Keturnaujienos kaime. Tyrimo objektas – šių veislių bulvės: 'Melody', 'Laura', 'Vineta'.

Ištyrus dirvožemio mėginį nustatyta, kad jame:

- judriojo kalio buvo 115,70 mg kg⁻¹ (dirvožemis vidutinio kalingumo);
- judriojo fosforo – 102,3 mg kg⁻¹ (dirvožemis vidutinio fosforingumo);
- bendro azoto – 0,3 proc.;
- dirvožemio pH 7,1 (dirvožemis neutralus).

Eksperimentas atliktas lengvo priemolio giliau karbonatingame sekliai glėjiškame rudžemyje (*Endocalcariepihypogleyic Cambisol*). Dirvožemio našumo balas siekia nuo 52,5 iki 56,6.

Valgomosioms bulvėms dirva buvo pradėta dirbti rudenį, 2021 m. spalio 10 d. buvo atliktas rudeninis arimas. Suarta 20–22 cm gyliu. Pavasarį, kai dirva pasiekė techninę brandą, ji buvo kultivuojama (2022 m. balandžio 15 d.). Kultivavimas buvo atliktas tam, kad būtų nutraukti dirvožemio kapiliarai supurenant viršutinį dirvos sluoksnį ir neišgaruotų drėgmė. Bulvės pasodintos 2022 m. gegužės 2 d. Bulvės buvo tręštos azoto, fosforo ir kalio trąšomis (1 lentelė).

1 lentelė. Bulvių tręšimo planas

Table 1. Potato fertilization plan

Trąšos / Fertilizer	Trąšų norma veikia medžiaga, kg ha ⁻¹ / Fertilizer rate active substance, kg ha ⁻¹	Panaudojimo laikas / Application time
Kalio chloridas (KCl);	K 240;	2021m. gruodžio 1d.
Amofosas (N ₁₂ P ₅₂);	N 21,6; P 93,6;	2022m. gegužės 2d.
Karbamido ir amonio salietros tirpalas (KAS) (CO(NH ₂) ₂ ·nNH ₄ NO ₃ ·mH ₂ O)	N 49,6.	2022m. birželio 14d.

Prieš bulvių sudygimą (BBCH 07) bulvės buvo apkaupos, suformuotos vagos, taip pakirstos išdygusios piktžolės. Pasiekus pagal BBCH 95–97 augimo tarpsnį, kerai buvo numulčiuoti ir gumbams visiškai subrendus, bulvės nukastos dvieliu kombainu (2022-09-30).

Bulvės augintos chemizuotame ūkyje, intensyviai naudoti augalų apsaugos produktai (2 lentelė).

2 lentelė. Bulvių purškimo planas

Table 2. Potato spraying plan

Pesticidas / Pesticide	Veiklioji medžiaga/Active ingredients	Norma/ Quantity	Panaudojimo laikas/Application time
Herbicidas /Herbicide	aklonifenas 600 g l ⁻¹	3 l ha ⁻¹	2022-05-12
Fungicidas/ Fungicide	metalaksilas-M 4%, mankocebas 64%	2,5kg ha ⁻¹	2022-06-20
Isekticidas/ Insecticide	acetamipridas 200 g l ⁻¹	0,2l ha ⁻¹	2022-06-20
Fungicidas/ Fungicide	ropamokarbo hidrochloridas 625 g l ⁻¹ , fluopikolidas 62,5 g l ⁻¹	1,2 l ha ⁻¹	2022-07-10
Insekticidas/ Insecticide	deltametrinas 100 g l ⁻¹	0,05l ha ⁻¹	2022-07-10
Fungicidas/ Fungicide	boskalidas 267 g kg ⁻¹ , piraklostrobinas 67 g kg ⁻¹	1kg ha ⁻¹	2022-07-24
Isekticidas/ Insecticide	acetamipridas 200 g l ⁻¹	0,2l ha ⁻¹	2022-07-24
Fungicidas/ Fungicide	metalaksilas-M 4%, mankocebas 64%	2,5kg ha ⁻¹	2022-08-05
Isekticidas/ Insecticide	lambda-cihalotrinas 50 g kg ⁻¹	0,15 kg ha ⁻¹ ,	2022-08-05
Fungicidas/ Fungicide	fluazinamas 500 g l ⁻¹	0,4 l ha ⁻¹	2022-09-10

Prieš bulvių sudygimą (BBCH 07) bulvės buvo apkaupos, suformuotos vagos, taip pakirstos išdygusios piktžolės. Pasiekus pagal BBCH 95–97 augimo tarpsnį, kerai buvo numulčiuoti ir gumbams visiškai subrendus, bulvės nukastos dvieliu kombainu (2022-09-30).

Nuėmus bulvių derlių jos buvo nugabentos į sandėlį, kur buvo ventiliuojamos, 14 dienų temperatūra sandėlyje buvo palaikoma 12–15°C, vėliau 6–9°C. Laikymo metu santykinė oro drėgmė svyravo nuo 85 iki 89 proc.

Iš kiekvienos bulvių veislės sudarytas 7 kg mėginys kokybiniams rodikliams nustatyti bei kiekvienos veislės pasverta po 5 kg bulvių stiebagumbių siekiant nustatyti natūralius masės nuostolius laikant bulves 4 mėnesius sandėlyje. Per sandėliavimo laikotarpį reguliariai buvo atliekami bulvių tyrimai siekiant nustatyti, kaip kinta kokybiniai bulvių stiebagumbių rodikliai sandėliavimo metu.

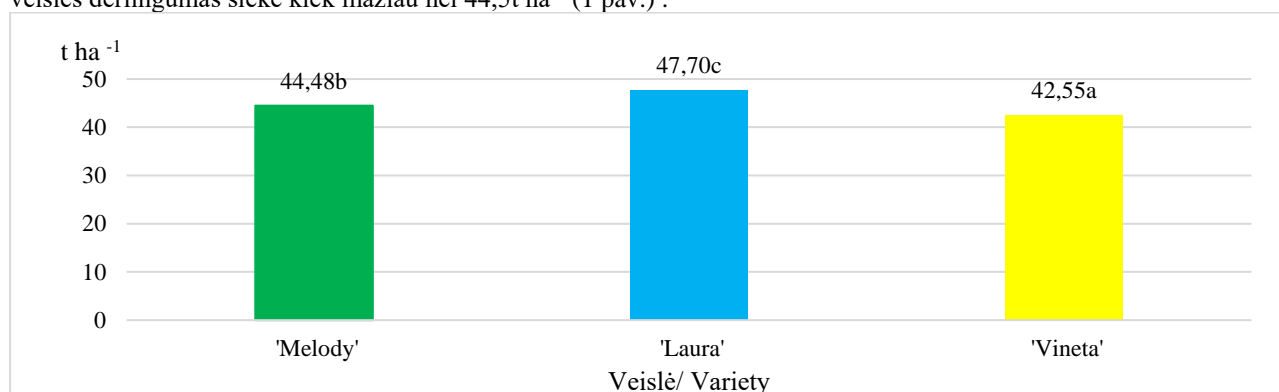
Valgomųjų bulvių cheminės sudėties tyrimai atlikti VDU Žemės ūkio akademijos Žemės ūkio ir maisto mokslų katedros laboratorijoje. Cheminės analizės atliktos trimis pakartojimais, kiekvienas mėginys sudarytas iš 1 kg bulvių stiebagumbių.

Bulvių stiebagumbių cheminė sudėtis nustatyta standartiniais metodais. Sausųjų medžiagų kiekis nustatytas džiovinant mėginius iki pastovios masės 105 °C temperatūroje (LST ISO 751:2000); kalio kiekis nustatytas potenciometrinio metodu, grafiniu būdu, išmatavus su elektrodu (Cheminė analizė agronomijoje, 2006).

Valgomųjų bulvių natūralūs masės nuostoliai ir derlingumo duomenys buvo apdoroti dispersinės analizės metodu, panaudojant vieno veiksnio programą ANOVA, apskaičiuotas mažiausias esminis skirtumas R_{05} . Visi kokybiniai tyrimų duomenys apdoroti dviejų veiksnų dispersinės analizės metodu, naudojantis LSD testu (R_{05}), kompiuterine programa ANOVA iš paketo SELEKCIJA.

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Skirtingos bulvių veislės pasižymi skirtingomis savybėmis. Viena iš svarbiausių savybių yra derlingumas. Didžiausias derlingumas gautas 'Laura' bulvių veislės (47,7 t ha⁻¹). Mažiausiu derlingumu pasižymėjo 'Vineta' veislės bulvės, derlingumas siekė 42,55 t ha⁻¹, tai yra 5 t ha⁻¹ mažiau nei 'Laura' bulvių veislė, šiam rodikliui galėjo turėti įtakos bulvių vegetacijos trukmė, nes 'Vineta' veislės bulvių vegetacijos periodas yra trumpiausias iš tirtų veislių. 'Melody' veislės derlingumas siekė kiek mažiau nei 44,5 t ha⁻¹ (1 pav.).

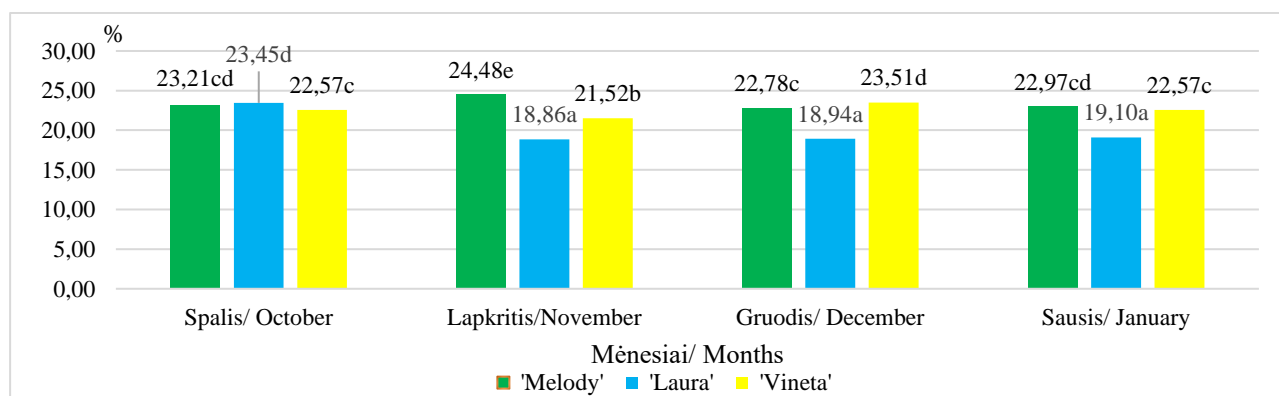


* vidurkiai, pažymėti ne ta pačia raide (a, b...) stulpeliuose, statistiškai patikimai skiriasi esant $p < 0,05$
 * the mean values marked with different letter (a, b) are significant ($P < 0.05$)

1 pav. (t ha⁻¹) Skirtingų bulvių veislių stiebagumbių derlingumas

Fig. 1. Fertility of potato tubers of different varieties

Bulvių stiebagumbiai, sukaupe daugiau sausųjų medžiagų, pasižymi tvirtesne luobele ir minkštumu, teigia R. Asakavičiūtė (2020). Lyginant tirtas veisles nustatyta, kad po derliaus nuėmimo 'Laura' veislės bulvių stiebagumbiai sukaupe daugiausia sausųjų medžiagų (23,45 proc.). 'Vineta' bulvių veislė esmingai mažiau sukaupe sausųjų medžiagų stiebagumbiuose lyginant su 'Laura'. Laikant bulves sandėlyje iki lapkričio mėn., kai temperatūra buvo 9 °C, 'Melody' veislės bulvėse sausųjų medžiagų kiekis nuo pradinio esmingai padidėjo ir pasiekė 24,5 proc., tačiau laikant šios veislės bulves iki sausio mėn. sandėlyje sausųjų medžiagų nepadaugėjo ir esminių skirtumų nenustatyta. 'Laura' veislės bulvių stiebagumbiuose po 1 mėn. sandėliavimo sausųjų medžiagų kiekis esmingai sumažėjo (18,8 proc.). 'Vineta' veislės bulvėse sausųjų medžiagų kiekis buvo nepastovus: lapkričio mėnesį siekė 21,5 proc., gruodžio mėnesį – 23,5 proc., o sausio mėnesį – 22,5 proc. (2 pav.).



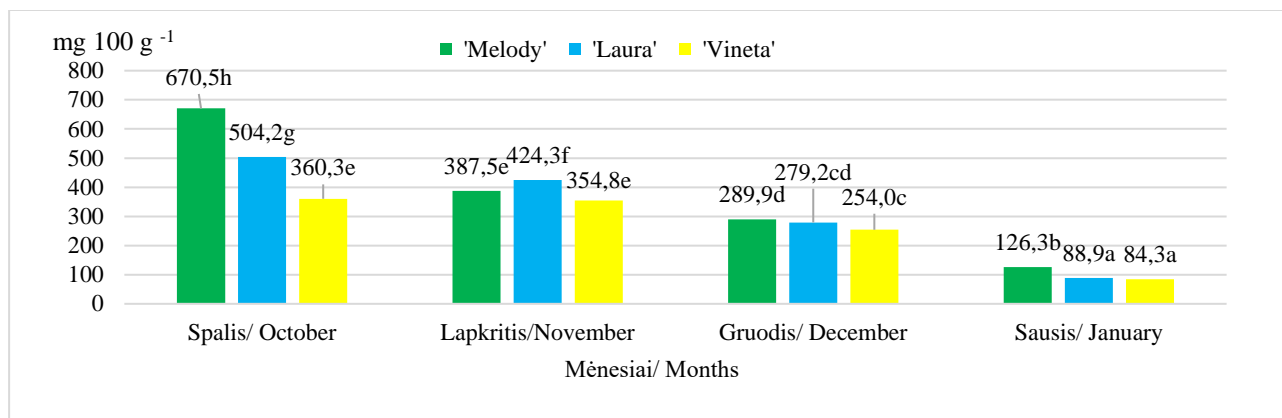
*vidurkiai, pažymėti ne ta pačia raide (a, b...) stulpeliuose, statistiškai patikimai skiriasi esant $p < 0,05$
 *the mean values marked with different letter (a,b) are significant ($P < 0.05$)

2 pav. Sausųjų medžiagų kiekis (proc.) skirtingų bulvių veislių stiebagumbiuose

Fig. 2. Dry matter content (%) of potato tubers of different varieties

Vienas iš kokybę nusakančių elementų yra kalis. Išanalizavus gautus rezultatus, nustatyta, kad kalio esmingai mažėjo 'Melody' ir 'Laura' bulvių stiebagumbiuose visu laikymo laikotarpiu, 'Vineta' veislės bulvėse kalio kiekis per

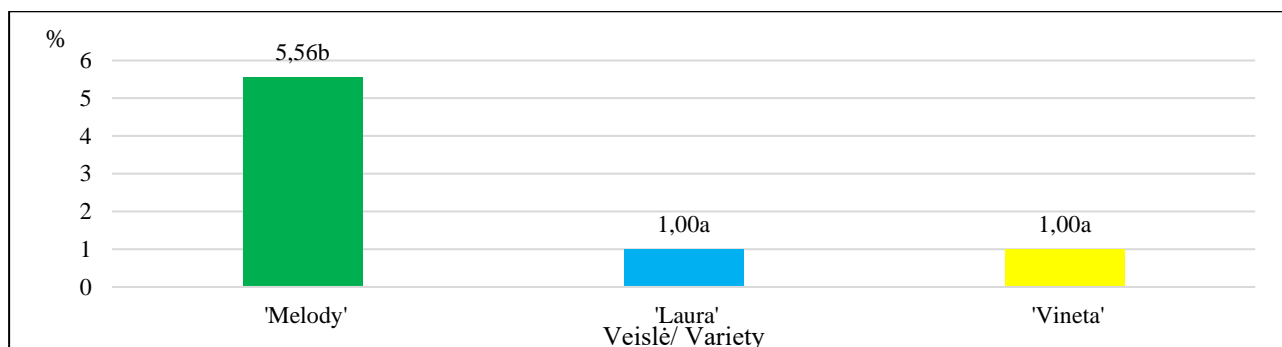
pirmą laikymo mėnesį sandėlyje nepakito, tačiau gruodžio ir sausio mėn. esmingai sumažėjo iki 84,3 mg 100 g⁻¹. Didžiausią kalio kiekį sukaupe 'Melody' veislės stiebagumbiai (670,5 mg 100 g⁻¹), po mėnesio laikymo sandėlyje šis kiekis sumažėjo 42,2 proc., o po keturių mėnesių siekė 126,3 mg 100g⁻¹ (3 pav.).



*vidurkiai, pažymėti ne ta pačia raide (a, b...) stulpeliuose, statistiškai patikimai skiriasi, esant $p < 0,05$
 *the mean values marked with different letter (a,b) are significant ($P < 0,05$)

3 pav. Kalio kiekis (mg 100 g⁻¹) skirtingų bulvių veislių stiebagumbiuose
Fig. 3. Potassium content of potato tubers of different varieties (mg 100g⁻¹)

Sandėlyje laikomų bulvių masė natūraliai sumažėja. Taip nutinka dėl sumažėjusios masės sausųjų medžiagų ir vandens, kurių produkcija netenka kvėpuodama ir garuojant vandeniui. Atlikus tyrimus nustatyta, kad esmingai didžiausi natūralios masės nuostoliai patirti sandėliuojant 'Melody' veislės bulves. Per 4 mėnesius sandėliavimo laikotarpį šių bulvių masė sumažėjo kiek daugiau nei 5,6 proc. Šios veislės natūralūs masės nuostoliai buvo 5,5 karto didesni nei 'Lauros' ir 'Vinetos' veislių bulvių stiebagumbių. 'Laura' ir 'Vineta' veislių bulvių stiebagumbių natūralūs masės nuostoliai siekė po 1 proc. Galima teigti, kad 'Melody' bulvių veislė intensyviai kvėpavo ir šio proceso metu buvo išgarinama drėgmė (3 pav.).



*vidurkiai, pažymėti ne ta pačia raide (a, b...) stulpeliuose, statistiškai patikimai skiriasi, esant $p < 0,05$
 * the mean values marked with different letter (a,b) are significant ($P < 0,05$)

4 pav. Natūralus masės sumažėjimas skirtingų bulvių veislių stiebagumbiuose (%)
Fig. 4. Natural weight loss of potato tubers of different varieties (%)

Išvados

1. Didžiausias derlingumas gautas 'Laura' veislės bulvių (47,7 t ha⁻¹), 'Melody' derlingumas buvo mažesnis 6,75 proc. nei 'Laura'. Mažiausias derlingumas buvo 'Vineta' bulvių.
2. 'Laura' bulvių stiebagumbiai buvo sukaupe daugiausia sausųjų medžiagų (23,45 proc.). Sandėliavimo pabaigoje 'Melody' veislės bulvės išlaikė didžiausią (22,97 proc.) sausųjų medžiagų kiekį tarp tirtų veislių. Kalio esmingai mažėjo 'Melody' ir 'Laura' bulvių stiebagumbiuose visą sandėliavimo laikotarpį. 'Vineta' veislės bulvėse kalio kiekis per pirmą laikymo mėnesį sandėlyje nepakito. Didžiausią kalio kiekį sukaupe 'Melody' veislės stiebagumbiai (670,5 mg 100 g⁻¹).
3. Didžiausius natūralius bulvių stiebagumbių nuostolius patyrė 'Melody' veislės bulvės. Stiebagumbių masė per 4 mėn. sumažėjo 5,56 proc. nuo laikymo pradžios, ir ši veislė esmingai išsiskyrė iš tiriamųjų. Per sandėliavimo laikotarpį 'Vineta' ir 'Laura' veislių bulvių natūralūs masės nuostoliai siekė 1 proc. ir tarp šių veislių esminių skirtumų nėra.

Literatūra

1. Asakavičiūtė, R. 2020. Pakitę bulvių gumbai. Researchgate.net. Prieiga per internetą: https://www.researchgate.net/publication/338452546_Pakite_bulviu_gumbai (žiūrėta 2023.02.15);
2. Asakavičiūtė, R.; 2018. Lietuvoje populiariausios bulvių veislės. *Mano ūkis*. Prieiga per internetą:

- <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2018/02/lietuvoje-populiariausios-bulviu-veisles/> (žiūrėta 2023.01.10);
- Jundulas, J. Bulvių laikymas. *Mano ūkis*. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2003/09/bulviu-laikymas/> (žiūrėta 2023-03-08)
 - Jundulas J., Ražukas A. 1997. Bulvių biologija ir jų auginimas. 66 p.
 - LST ISO 751:2000. Vandenyje netirpių sausųjų medžiagų nustatymas. 2000. Lietuvos standartizacijos departamentas. Vilnius, 12 p.
 - Survilienė, E.; 2016. Daržovių laikymas. *Mano ūkis*. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2016/12/darzoviu-laikymas/> (žiūrėta 2023.02.01).

CHANGE OF QUALITATIVE INDICATORS OF DIFFERENT VARIETIES OF POTATO TUBERS DURING STORAGE

Summary

The purpose of the investigate is to study and compare the quality parameters, yield and natural mass loss of different potato varieties when the potatoes were stored for 4 months. The potatoes (*Solanum tuberosum*) were grown in 2022 in the village of Keturnaujiena, Šakiai district. The harvest took place on 1 October. The potato tubers selected for the study were healthy, with no visible signs of damage or disease. The object of the study were potato varieties 'Vineta', 'Melody' and 'Laura'.

The following potato qualitative indicators were established in the VDU ŽŪA Plant Food Material Quality Research Laboratory in three tests: amount of dry matter, amount of potassium.

The highest yield was obtained in potatoes of the 'Laura' variety (47,7 t ha⁻¹), 'Melody' - 44.48 t ha⁻¹, the smallest 'Vineta' in potatoes (42,55 t ha⁻¹). As a result of research, we can state that the tubers of the 'Laura' potatoes had accumulated the biggest amount of dry matter content (23,45%). The amount of potassium decreased significantly in the tubers of 'Melody' and 'Laura' potatoes throughout the storage period. Potatoes of the 'Melody' variety accumulated the greatest amount of potassium (670,5 mg per 100 g⁻¹).

Natural losses of potatoes are greatest in the 'Melody' variety- within 4 months. The mass decreased by 5,56 percent. In the 'Vineta' and 'Laura' varieties, natural mass losses reached 1%. Potatoes of the 'Melody' variety are not recommended to choose for the storage period.

Keywords: potato, yield, variety, chemical indicators.