

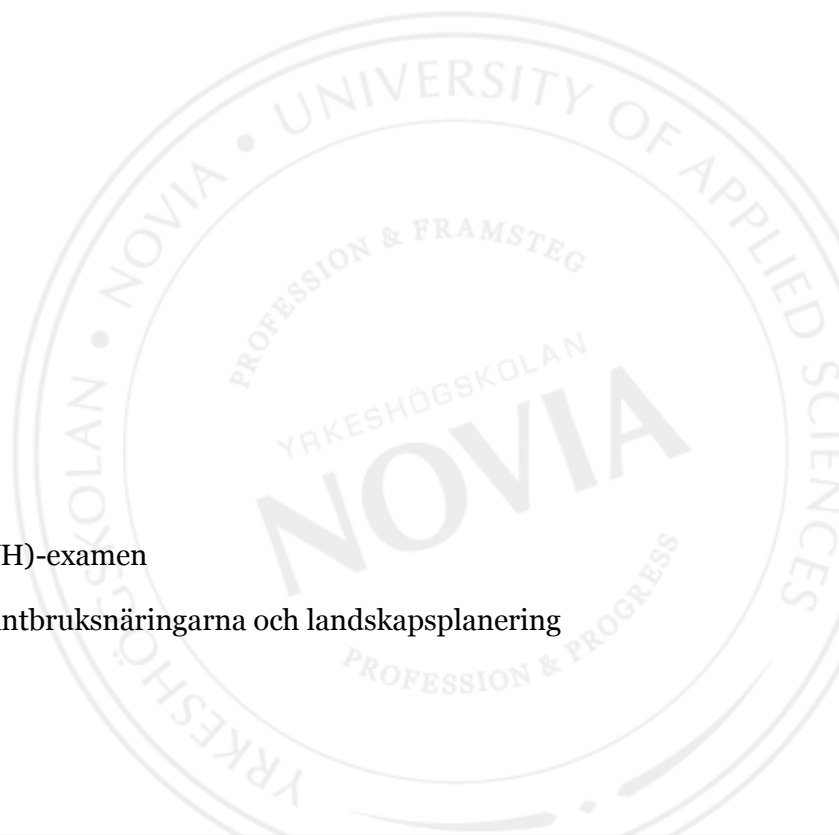
Kupningstidpunktens inverkan på potatisens kvalitet och skörd

Jonas Lillgäls

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för lantbruksnäringarna och landskapsplanering

Raseborg 2014



Jag vill tacka de anställda på försöksstationen Perunantutkimuslaitos för hjälpen med kvalitets- och stärkelseanalysen samt tillgång till deras storlekssorterare. Jag vill även tacka Olav och Marina Lillgäls för hjälpen med skötseln av växtodlingsförsöket under sommaren 2013.

Jonas Lillgäls

Ekenäs den 2 april 2014

EXAMENSARBETE

Författare: Jonas Lillgäls

Utbildningsprogram och ort: Lantbruksnäringarna och landskapsplanering,
Novia Raseborg

Inriktningalternativ/Fördjupning: Lantbruksnäringarna

Handledare: Lars Fridefors

Titel: Kupningstidpunktens inverkan på potatisens kvalitet och skörd

Datum 11.4.2014

Sidantal 33

Bilagor 3

Abstrakt

I matpotatisodling beaktas både den totala skördemängden per hektar samt mängden sorteringsavfall som uppstår när potatisen senare säljs vidare till packerier. I teoridelen av detta examensarbete presenteras de vanligaste använda kupaggregaten, även de vanligaste yttre kvalitetsfel som kan motverkas med kupformning presenteras. Kupningen av potatisbänkarna har stor inverkan på skördens yttre kvalitet, speciellt förekomsten av vanlig skorv och grönfärgning.

Till detta examensarbete gjordes även ett växtodlingsförsök i vilket man jämförde två olika kupningstillfällen: direkt efter sättnings och senare efter att bladen börjat sticka upp ca 10 cm ur potatisbänken. I växtodlingsförsöket kupades bänkarna med en kupformare. Försöket utfördes under sommaren 2013 i Kristinestad.

Hypotesen var att de tidigare kupade försöksrutorna skulle ge mindre förekomst av vanlig skorv samt större skörd. Detta på grund av de positiva egenskaperna som tidig packning av bänkarna har på kapillärkraften i marken. Resultatet visade dock i detta fall att den senare kupningen gav aningen godare resultat på både skördemängd och förekomst av yttre kvalitetsfel.

Språk: Svenska

Nyckelord: potatis, kupning, yttre kvalitet, kupformare

BACHELOR'S THESIS

Author: Jonas Lillgäls
Degree Programme: Rural Industries and Landscape Planning
and Design, Raseborg
Specialization: Agriculture
Supervisor: Lars Fridfors

Title: The impact of the hilling point upon the potato harvest and quality

Date 11 April 2014

Number of pages 33

Appendices 3

Summary

In potato cultivation both the total harvest per hectare and the amount of potatoes being thrown away in the packing process, is taken into account. In the theoretical part of this thesis, the most commonly used hillers and general external quality defects that can be prevented by hilling, are presented. Hilling of the potato drills has a big impact on the harvest quality, reducing especially the occurrence of common scab and greening.

In a field test carried out for this thesis, two different times of hilling were compared: hilling directly after the potatoes had been planted and hilling when the potato haulm had reached a height of about 10cm. In the test the drills were hilled by a shaping hiller. The test was realized in the summer of 2013 in Kristinestad.

The hypothesis was that the earlier hilled plots, would yield better and reduce the incidence of common scab. Due to the positive impact that early hilling has on the capillarity in the soil. However, in this case the results show that the later hilled plots yielded slightly better, and common scab occurred to a less extent.

Language: Swedish

Key words: potato, hilling, external quality

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Jonas Lillgäls

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Lantbruksnäringsarna och landskapsplanering,
Novia Raseborg

Suuntautumisvaihtoehto
/Syventävät opinnot: Lantbruksnäringsarna

Ohjaaja: Lars Fridefors

Nimike: Perunanpenkkien muotoiluajankohdan vaikutus satomäärään ja laatuun

Päivämäärä 11.4.2014

Sivumäärä 33

Liitteet 3

Tiivistelmä

Ruokaperunanviljelyssä huomioidaan satomäärä hehtaaria kohden sekä jätteiden määrä lajittelun jälkeen, ennen poismyyntiä pakkaamolle. Tämän opinnäytetyön teoriaosassa esitellään sekä yleisimmät penkinmuotoilut että yleisemmät laaturvirheet perunan kuoressa, mitkä voitaisiin estää penkinmuotoilulla. Perunanpenkkien muotoilulla on iso vaikutus sadon ulkoiseen laatuun, erityisesti perunaruven esiintymiseen.

Tässä opinnäytetyössä tehtiin viljelykokeilu, missä kokeiltiin kahden muotoiluhetken vaikutusta. Yhteen koeruutuun tehtiin penkkienmuotoilu heti istutuksen jälkeen. Toiseen koeruutuun tehtiin penkkienmuotoilu vasta sitten kun perunanvarret olivat tulleet penkistä ylös noin 10 cm. Viljelykokeessa käytettiin penkinmuotoilukonetta ja koe tehtiin kesällä vuonna 2013.

Hypoteesi oli, että ne penkit, jotka oli muotoiltu aiemmin, olisivat antaneet vähemmän rupisia perunoita sekä isomman sadon. Tämä siksi, että muotoilu heti istutuksen jälkeen olisi ylläpitänyt penkkien kapilaariominaisuutta. Tulokset osoittavat kuitenkin, että myöhemmin muotoillut koeruudut antoivat vähän enemmän satoa sekä olivat ulkoisesti laadukkaampia.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: peruna, penkkienmuotoilu, ulkoinen laatu, penkkienmuotoilija

Innehåll

1. Inledning.....	1
2. Skador på potatisens yttre kvalitet	2
2.1 Vanlig skorv	2
2.2 Nätskorv	3
2.3 Grönfärgning	4
2.4 Mekaniska skador.....	5
2.5 Växtsprickor.....	7
3. Kupningens syfte	8
3.1. Olika modeller av kupaggregat	8
3.1.1 Kupningsaggregat med gåsfots kupbillar.....	8
3.1.2 Kupformare och kupfräs.....	9
4. Material och metoder	11
4.1 Fältförsöket	11
4.1.1 Försöksfältet.....	11
4.1.2 Fältförsökets uppbyggnad	13
4.1.3 Vårbruk.....	14
4.1.4 Genomförande av försöket	14
4.2 Skötsel under växtperioden	16
4.2.1 Ogräsbesprutning.....	16
4.2.2 Bladmögelbekämpning.....	17
4.2.3 Blastdödning.....	18
4.3 Provtagning och utvärdering.....	18
4.3.1 Väderleksobservationer	18
4.3.2 Skörd.....	20
4.3.3 Utvärdering	21
5. Resultat	23
5.1 Skördeskillnader mellan de olika försöksingreppen	23
5.2 Stärkelseskillnader mellan de olika försöksingreppen	27
5.3 Kvalitetsskillnader mellan de olika försöksingreppen.....	28
6. Diskussion och slutsatser	30
Källförteckning	32

Bilagor

Försöksfältets markanalys	Bilaga 1
Perunantutkimuslaitos anvisningar för kvalitetsanalys	Bilaga 2
Perunantutkimuslaitos anvisningar för mätningar av stärkelsehalt	Bilaga 3

1. Inledning

För att få en stor potatisskörd finns det många aspekter att tänka på. Gödselgiva, bevattning samt val av utsädessort är bara några punkter som bör beaktas för att uppnå en maximal skörd. När man strävar efter den största möjliga skördemängden brukar kvaliteten på potatisen oftast komma i andra hand. Stor bruttoskörd brukar ha tendens att bli mindre nettoskörd efter att avfallet sorterats bort. Till avfallspotatisen hör bland annat grönfärgning, mekaniska skador och skorv med mera. Alla dessa kvalitetsfel är yttre kvalitetsfel och gör potatisen osäljbar.

Istället för att alltid sträva efter maximala bruttoskördar kunde man istället satsa på kvaliteten och ändå lämna kvar med en god nettoskörd. För att höja den yttre kvaliteten finns ett flertal tillvägagångssätt. I detta examensarbete har man riktat in sig på kupningen av potatisbänkarna. Kupning och tillpackning av potatisbänkarna har visat goda resultat på förekomsten av bland annat vanlig skorv, grönfärgning och mekaniska skador. Packningen av bänken återskapar jordens egna kapillärkraft så att sättpotatisen enklare kan ta tillvara fukten som finns i marken.

I detta examensarbete redovisas för- och nackdelar med kupformning av potatisbänkarna. Teoridelen beskriver de vanligaste yttre kvalitetsfelen som kan motverkas med kupformning. De vanligaste kupaggregaten och dess funktionsmekanismer samt till vilka ändamål de olika typerna passar bäst redovisas även.

Ett praktiskt växtodlingsförsök utfördes under sommaren 2013, där man jämförde kupningstillfallets inverkan på skördemängd och framförallt yttre kvalitet. I det ena försöksingreppet kupades bänkarna direkt efter sättnings, i det andra försöksingreppet kupades bänkarna ca 4 veckor senare då potatisplantan kommit ca 10 cm upp ur marken. Frågeställningen med fältförsöket var att se om det fanns skillnad på skördens storlek och framförallt yttre kvalitet.

2. Skador på potatisens yttre kvalitet

Skador och sjukdomsangrepp på potatisens skal är oftast inte ett skördenedsättande problem inom potatisodling. Det är däremot ett kvalitetsnedsättande problem inom matpotatisodlingen genom att de ratas av konsumenterna på grund av dess motbjudande utseende. På grund av detta sker oftast ett bortfall av skörden när den packas för försäljning till konsumenterna. Med rätta metoder och varsamhet i hanteringen av skörden kan många av de yttre kvalitetsfelen motverkas. I punkterna 2.1-2.5 beskrivs de vanligaste skadorna på potatisens yttre kvalitet som kan bland annat påverkas med hjälp av bänkkupning.

2.1 Vanlig skorv

Vanlig skorv är ett allmänt problem i potatisodlingen speciellt vid odling av färsk- och matpotatis. Skorven minskar inte direkt på skörden men vid kraftigare skorv angrepp duger inte potatisen till matpotatis dock duger de fortfarande för potatisskalerier. På ordentligt skorviga potatisar finns risken att skorv angreppet är en inkörsport för stjälbakterios samt andra sjukdomar. Angreppets känns igen av att knölens yta är skrovlig eller fransigt fjällig. Skorven kan angripa hela knölen eller endast vissa partier (se bild 1), allt efter skadebilden talar man om djupskorv, slätskorv eller puckelskorv. Skillnaden på de olika skorvtyperna beror främst på ras av bakterie, potatissort samt odlingsmiljö.

Den vanliga skorven orsakas av bakterier från släkten *Streptomyces*. Bakterien lever i jorden på dött material, tillsammans med mycel bildar den sporer. Själva skorven bildas av att *Streptomycel*-bakterien utsöndrar ett gift som påverkar cellulösans biosyntes, detta gör att skorv endast kan bildas på vävnad som fortfarande växer. Hur stort skorv angreppet blir beror på samspelet i jorden. Skorvbakterien lever nämligen i ett ständigt samspel med genotyp, markfukt, temperatur, pH-värde, jordtyp, manganhalt samt mängden organiskt material. Bakterien trivs bäst i jordar med högt pH-värde enligt rekommendationer borde potatisen inte odlas i fält där pH är över 6, redan vid pH 5,8 börjar bakterien trivas. Största risken för skorv angrepp är under de 3-6 veckorna när potatisplantan bildar knölar. Detta sker ca 2-3 veckor efter sådd beroende på väderförhållande samt förgroning. För att undvika kraftigare angrepp borde potatisbänken vara fuktig de fyra första veckorna efter

knölbildningen. Om potatisbänken konstant har en jämn markfuktighet motverkas även skorbildning. Markfuktigheten uppnår man endast genom bevattning samt kupning så att kapillärkraften fås tillbaka i bänken och potatisen får även mer jordkontakt och därmed höjs fuktigheten kring knölen. Övriga bekämpningsmetoder mot den vanliga skorven är att välja en utsädessort som har hög resistans mot skorv, utsädet skall sedan betas före sättning. Att motverka vinderosion och endast utföra minimal bearbetning har även gett goda resultat. Den viktigaste odlingsåtgärden som bör beaktas är växtföljden, ensidig växtföljd ökar risken för sjukdomsspridning, enligt rekommendationer bör potatisen inte återkomma oftare än vart fjärde år. (van Schle och Rölin 2012, s. 178-180; SLU 1995.; Svenskpotatis u.å.; Kårheim, T. 1996).



Bild 1. Svagt angrepp av vanlig skorv (Lillgäls 2013).

2.2 Nätskorv

Nätskorv orsakas precis som vanlig skorv av *Streptomyces*-bakterier. Skillnaden är att bakteriearten nätskorv orsakas av arten *S. reticuliscabiei*. Till skillnad från vanlig skorv trivs denna bakterieart bäst i fuktig och kall jord, högt pH verkar inte heller gynna bakterien. Oberoende av jordtyp kan bakterien leva kvar i flera år. Bakterien angriper inte bara potatisknölarna utan även rötter och stjälgar. Angripna rötter blir brunfärgade och finare rötter kan helt ruttna bort. I och med att rötterna angrips gör även detta att nätskorvs angrepp kan vara skördenedsättande. Vid svåra angrepp kan nätskorv ge upphov till växtsprickor. Angreppet på knölen syns först endast som bruna fläckar men vart efter

knölen växer i storlek bildar skorven ett nätmönster över ett större parti, det angripna skiktet blir oftast inte tjockare än 0,5 mm (se bild 2). De flesta potatissorterna är inte mottagliga för angrepp dock är potatissorten Bintje speciellt känd för att ha dålig motståndskraft mot nätskorv. Smittan sprids både med utsäde och jorden, därför rekommenderas god växtföljd och immuna sorter på fält med smittad odlingsjord. Nätskorv är mindre vanlig på lätta jordar, om problem med nätskorv ändå finns på dessa jordar motverkas angrepp enklast med att packa bänkarna direkt efter sättning. (van Schle och Rölin 2012, s. 172; SLU 1995.; Hannukkala och Kurppa 2002, s.78; Kårheim, T. 1996).



Bild 2. Nätskorv (Lillgäls 2014).

2.3 Grönfärgning

Grönfärgning delas upp i två olika typer man skiljer nämligen på odlingsgrönt och lagringsgrönt. Odlingsgrönt täcker oftast inte hela knölen utan endast det parti som kommit i direkt kontakt med solljus under växtsäsongen. Färgen är därför oftast starkare grönfärgad och mer koncentrerad. De potatisar som utsätts för ljus under lagringen får en mera jämn grön färg över den delen av knölen som utsätts för ljus. Grönfärgningen sker på grund av klorofyllbildningen som börjar ske i knölen när den utsätts för ljus, knölen ökar även mängden av solanin och kakonin, dessa ämnen ger potatisen en besk smak och kan vara giftigt i större mängder. För att undvika grönfärgning under växtperioden bör man ha

stora bänkar, på lätta jordar är risken för markerosion större i synnerhet vid slagregn och detta kan leda till att potatisen inte längre täcks av matjord, därför bör potatisen sättas djupare på lätta jordar. Olika potatissorter har olika växtegenskaper, sorter som bildar knölarna högt upp i bänken borde sättas djupare och bredare radavstånd rekommenderas, detta för att få tillräckligt med matjord vid slutkupningen så att bänkarna blir stora och stabila. Räkna man med stora hektarskördar bör man även då beakta bänkstorleken. Vid skörd då speciellt vi skörd av tidigare potatissorter är ljusexponeringen viktig att ta i beaktande, oftast är det starkt solljus när potatisen skördas och även en kort stund i direkt solljus kan leda till grönfärgning vid ett senare skede. Att täcka potatisen direkt efter upptagning är därför mycket viktig. Skörden som sker senare på hösten är mognare och har därmed tjockare skal vilket skyddar från solljus, klimatet är även mildare och solljuset inte lika starkt. (Svenskpotatis u.å.; Nilsson 1998, 2012 s. 214; Evira 2012).

2.4 Mekaniska skador

Andelen mekaniska skador på potatisen har minskat i takt med att jordbruksmaskinerna har utvecklats för att bli skonsammare mot potatisknölen. Mekaniska skador är ännu det allvarligaste yttre kvalitetsfelet på potatis. Största risken för att mekaniska skador skall uppstå är vid upptagning och sortering. Skadad skörd ger inte bara direkta förluster genom bortsortering, även indirekta förluster kan uppstå när inkörsporten för rötsjukdomar sänks, lagringsdugligheten minskar och utseendet försämras. Man brukar dela upp skadorna i tre olika typer nämligen, kross, stöt och spricka. Mellan dessa förekommer givetvis en mängd övergångsformer. En skadad potatis kommer efter en tid att läka skadan. Då bildas ett nytt kokskikt mellan frisk vävnad och det skadade partiet och denna läkningsprocess sker snabbast vid en temperatur kring 14°C. För att motverka mekaniska skador bör man vara varsam med potatisen och sträva till att minimera antalet hanteringstillfällen mellan skörd och slutlig försäljning. När skörden sker borde man 10-14 dagar tidigare ha blastdödat beståndet.

När blasten dör börjar knölarna bilda tjockare skal och detta höjer stöttåligheten. Knölarna lossnar även lättare från stolonerna och detta underlättar skörden. En annan viktig sak att beakta vid skörden är klimatet. Potatisen är som mest stöttålig kring en temperatur på 15°C, vid 5°C är potatisen dubbelt så känslig för mekaniska skador. En god regel är att jord dämpar vilket betyder att man borde stäva efter att få med matjorden enda fram till den sista piggmattan på upptagaren. Detta får man genom att inte ha på skakningen mer än nödvändigt och med hjälp av stora bänkar som fås genom kupningen. Den packade bänken som kupningen ger även en positiv inverkan på knölarnas placering i bänken. Potatisens stolonerna börjar inte bilda knölämnen innan de känner ordentligt jordmotstånd. I en packad potatisbänk kommer stolonerna därmed att börja bilda knölar närmare varandra och risken för mekaniska skador minskar i och med knölarnas centrering nära plantan. Vid skörd skall man heller inte köra billen för grunt i bänken eller i fel vinkel eftersom den största mängden mekaniska skador sker vid denna punkt. På bild 3 ser man en potatisknöl som skadats av billen. (Svenskpotatis u.å. ; Nilsson 2012 s. 82-83.).



Bild 3. Mekanisk skada (Lillgäls 2014).

2.5 Växtsprickor

Växtsprickor på potatisen känns igen på en V-formad ränna med varierande djup. Som även framkommer i bild 4 är sprickan eller sprickorna oftast i potatisens längdriktning. Sidorna inne i sprickan har ett korkskikt. Växtsprickor kan bero på flera olika faktorer. Den vanligaste orsaken är kraftiga förändringar i tillväxten och detta kan ske till exempel vid nederbörd eller bevattning efter längre tids torka. Plötslig värme efter en tid med kyligare temperatur kan också orsaka sprickor. Effekten förstärks om potatisen lider brist på bor och kalcium eller om potatisen lider av rhizoctonia eller liknande tillväxtstörande sjukdom. Känsligheten för växtsprickor är mycket beroende på potatissort, en del sorter till exempel Bintje drabbas lättare än andra. För att motverka växtsprickor bör man sträva till att ha en jämn fuktighet i bänken speciellt under senare utvecklingsstadier. Bevattning skall ske före potatisen börjar lida av torka. (Nilsson 2012 s. 216; Svenskpotatis u.å.).



Bild 4. Växtsprickan är oftast i knölens längdriktning (Lillgäls 2014).

3. Kupningens syfte

Kupning av potatisbänkarna har sedan länge varit en allmän åtgärd vid odling av potatis. Genom att få en stor potatisbänk undviks eller motverkas ett flertal sjukdomar och kvalitetsfel på skörden. Valet av kupaggregat är oftast beroende på jordart samt vilken typ av potatis som odlas, till exempel tidig färskpotatis eller vinterpotatis. Om potatisodlingen är ekologisk är kupningen ett mekaniskt sätt att bekämpa ogräs. Dock bör påpekas att körningarna i beståndet borde undvikas så gott det går eftersom spridning av smittor så som bladmögel och mekaniska skador på skörden kan öka. Speciellt på lätta jordar med risk för skorvangrepp borde man försöka bibehålla vårmusten så gott det går. Genom att med kupare packa till jorden kring knölen stimuleras tillväxten av rottrådar som gör att knölen tidigare kan börja ta upp näring, vilket i sin tur förkortar tiden mellan sättnings och plantornas uppkomst. I en artikel av Kårheim (1995) visar Holländs forskning även positiva resultat på jämnare uppkomst tack vare sättknölens homogena omgivning. Genom plantans tidigare uppkomst blir växtperioden naturligtvis längre vilket kan ge större knölar och därmed ökad skörd. Tiden mellan sättnings och plantans uppkomst borde även vara så kort som möjligt eftersom risken för groddbränna då minskar. Groddbränna är en stor orsak till ojämn uppkomst, missformning, grönfärgning och ojämnare storleksfördelning av potatisknölarna. (Kårheim 1995)

3.1. Olika modeller av kupaggregat

Det finns ett flertal olika modeller av kupare. Alla har sin egen finesse men man kan i stora drag dela upp kupaggregaten beroende på deras bearbetningsteknik. Alla kupare har samma funktionsprincip nämligen att lyfta upp matjorden som finns mellan bänkarna upp på bänken. Detta gör att i princip alla har harvpinnar som luckrar upp jorden mellan bänkarna. Det som skiljer dem är sättet de formar bänkarna på.

3.1.1 Kupningsaggregat med gåsfots kupbillar och tallriksbillar

De äldre modellerna har oftast gåsfotsliknande kupbillar som luckrar upp jorden mellan bänkarna och för den upp på potatisbänken. Denna modell passar bra på jordar som har benägenhet att slamma igen eftersom bänken inte blir packad. Oftast brukar man installera en fingerharv som efterharv på kuparen för att bekämpa ogräs ovanpå bänken. Dessa

modeller kräver oftast att man kupar åkern flera gånger vartefter potatisplantan växer. Slagregn eller kraftig bevattning kan oftast leda till markerosion som i sin tur leder till grönfärgad potatis. Denna kupmodell lämpar sig väl vid odling av tidig färskpotatis eftersom potatisbänkarna blir relativt små och detta gör att plantan tidigt börjar sticka upp ur marken. För att ännu påskynda uppkomsten kan en planka monteras efter redskapet så att den översta matjorden på bänken stryks av. När sedan blasten börjar komma upp kan bänken på nytt kupas. Plankan kan även packa jorden kring sättknölen en aning och detta har positiv effekt på potatisens växthastighet. (Kårheim 1998).

Potatiskupare med kuptallrikar har liknande egenskaper som kuparaggregat med gåsfotsliknande kupbillar. I stället för kupbillarna har man bytt ut dem mot snedställda kuptallrikar. Tallrikarna kastar upp den matjord som finns mellan bänkarna upp på bänken. Bänken blir porös och risken för markerosion ökar. Även med kuptallrikar krävs flera körningar under växtperioden och fingerharv kan monteras som efterharv. (van Schle, Rölin och Nilsson 2012, s. 64-66)

3.1.2 Kupformare och kupfräs

Kupformare som formar och packar bänken blev populära under mitten av 1990-talet. I stället för kuptallrik eller kupbill har man först harvpinnar som luckrar upp matjorden mellan bänkarna. Matjorden dras sedan upp runt och på bänken och med hjälp av reglerbara plåtar kan man forma bänken så att den blir stor och på samma gång tillpackad vilket illustreras bild 5. I forskning från mitten av 1990-talet kom man fram till många fördelar med att packa till bänken vid kupning. Förutom de fördelar med packning av potatisbänken som tidigare nämndes i punkt 3, har kupformaren flera positiva egenskaper. Kupformaren formar bänken så dess yta blir större och dessutom blir ytskiktet slätt. Ytans storlek och släthet har en positiv inverkan på markverkande bekämpningsmedel och även regnvatten tränger lättare in i bänken. Eventuella kokor som kan ställa till problem vid skörd kan i viss mån krossas vid kupningen. Kupformare passar bäst på lätta jordar eftersom risken för skorpbildning och igenslamning är liten i dessa jordarter. (van Schle, Rölin och Nilsson 2012, s. 37-38, 159-162, 70-71; Kårheim 1995, 1998).

Kupfräsmodellerna är den mest använda på kokbenägna stenfria jordar. Dessa modeller har likt en jordfräs en roterande axel. På axeln finns knivar som fräser matjorden mellan bänkarna så att den blir porös. Sättnölen och eventuella stoloner blir inte skadad eftersom knivarna endast bearbetar sidorna av bänken. När knivarna sedan fräst upp matjord formas bänkarna enligt samma metod som kupformaren och har därmed samma positiva egenskaper. (van Schle, Rölin och Nilsson 2012, s. 37-38, 159-162, 70-71; Kårheim 1995, 1998).



Bild 5. Kupformare (Lillgäls 2013).

4. Material och metoder

I detta kapitel beskrivs den metod som valts för att utföra det praktiska växtodlingsförsök som resultat och slutsatser i detta examensarbete är baserat på.

4.1 Fältförsöket

För att få möjliggöra testningen av olika kupningsmetoder och få fram ett resultat till försöket behövdes ett fältförsök. Med fältförsök får man fram tillförlitlig data som sedan jämförs med liknande fältförsök vilket ger en bättre helhetsbild samt förståelse för ämnet. Fältförsöket utfördes sommaren 2013 och var uppbyggt så att det kunde skötas tillika med fältets övriga potatisbestånd.

4.1.1 Försöksfältet

Som plats för fältförsöket valdes ett enhetligt skifte med väldigt platt topografi och inga lutningar. Fältet ligger i byn Perus som tillhör kommunen Kristinestad i Sydösterbotten (bild 6). Fältet hör till Lillgäls hemman, som har odlat potatis som huvudgröda i snart 40 år. Som övriga grödor odlas havre samt en liten del vitsenap. På fältförsökets kringliggande åkrar odlas i huvudsak potatis och vinderosionen kan under vissa torra perioder vara ett problem eftersom fältet är stort med lite skyddande vegetation.



Bild 6. Fältförsökets placering (Kristinestad u.å.).

På det 2,49 ha stora fältet hade det föregående år odlats vitsenap och före det potatis i fyra år. Jordarten i fältet är grovmo med pH 6,2 och mullhalten är mullrik. Ett pH-värde på 6,2 är mycket lämpligt värde för potatisodling eftersom ett högre pH-värde ökar risken för skorvangrepp. Markanalys från fältet gjordes 2010 och markanalysen finns som bifogad i bilaga 1. Fältet är täckdikat och möjlighet till underbevattning finns genom uppdamning av ett utfallsdike vid sidan av fältet.

Själva fältförsöket placerades på den mest sandiga delen av fältet. Bild 7 visar den röda rutan var försöket placerats. Orsaken till placeringen av fältförsöket berodde på tidigare års erfarenheter av skorvproblem på denna del av fältet. Troligen är andelen sand i matjordslagret orsaken till de ökade skorvangreppen. För att öka möjligheten för skillnader i skorvangrepp på skörden ansågs denna del av fältet lämpligast.

Under sommaren 2013 odlades Marabel matpotatis på hela skiftet. Potatisbänkarna kupades direkt efter sättning.

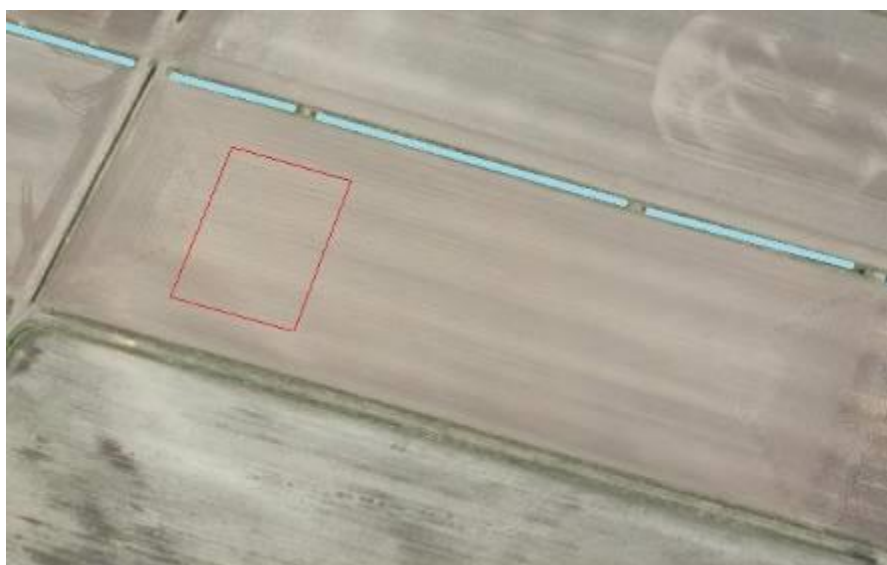


Bild 7. Försöket placerades på det mest sandiga området (Lillgäls 2014).

4.1.2 Fältförsökets uppbyggnad

I fältförsöket skedde kupningen vid två olika tillfällen. På de ena försöksingreppet kupades bänkarna direkt efter att potatisen sätts och den andra kupades bänkarna när potatisens blast kommit upp ca 10 cm.

Eftersom potatisodling skulle ske på hela skiftet där fältförsöket skulle göras, placerades försöket 10 meter in från vändtegen för att undvika kant inverkan och eventuellt packat matjordslager. Själva fältförsöket bestod av fyra upprepningar, eftersom både potatissättaren och kupformaren är fyrradig blev det naturligt att en försöksruta bestod av fyra potatisbänkar.

Bänkvståndet som användes var 80 cm och sätstavståndet mellan sättknölarna var 25 cm. Potatissättaren placerade sättknölen på ca 8 cm djup. En försöksruta var 5 m lång och mellan de olika försöksrutorna fanns nollrutor som bestod av fyra potatisbänkar, som liksom resten av åkern, kupades direkt efter sådden. Bild 8 visar hur fältförsöket var uppbyggt. De upprepningar som kupades tidigare är markerade med 1 och de upprepningar som kupades senare är markerade med 2.

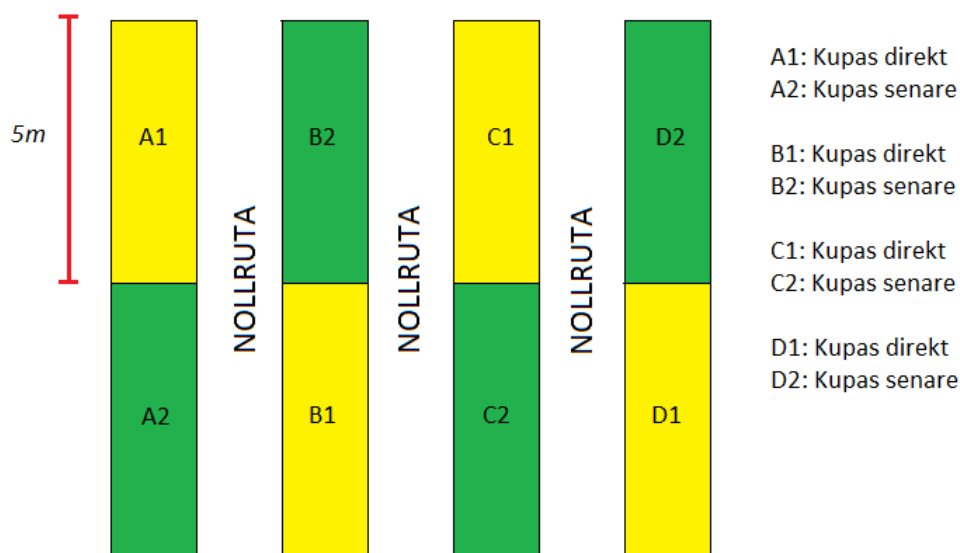


Bild 8. Försökets uppbyggnad (Lillgäls 2014).

Till alla försöksled krävdes sammanlagt 250 kg utsädespotatis. Sättpotatisen som användes var certifierat Marabel av storleken 40-50 mm. Marabel är en odlingssäker universalpotatis som har hög motståndskraft mot potatisskorv (Finpom).

Utsädespotatisen betades 4.5.2013 tillika med väckningen. Som betningsmedel användes Maxim 100 FS och mängden var 250 ml/t. Maxim 100 FS används för att beta potatisutsädet mot utsädesburen silverskorv, filtsjuka/lackskorv, blåsskorv samt vanligskorv (Syngenta 2013). Betning i kombination med certifierat utsäde borde ge potatisen en hög resistens mot skorv.

4.1.3 Vårbruk

Fältet där försöksrutorna placerats plöjdes på våren den 25.5.2013 med en 4-skärig Lemken Variopal 7 växelplog. Vårplöjning valdes bland annat på grund av den lätta jordarten, för att få en snabbare upptorkning samt högre marktemperatur i matjordsskiktet. 300 kg/ha kalciumnäring spreds ut på plogtiltan med en Bogballe M2 centrifugalspridare och innan potatisen skulle sättas harvades fältet två gånger, en gång dagen innan sådd andra gången strax före sådden. Som harv användes en 5 m bred Multiva 500 s-pinnharv. Harvdjupet var 15 cm så att matjordsskiktet skulle bli poröst och kokfritt. Potatisen sattes 29.5.2013 med en 4-radig Grimme 430 potatissättare med gödselbyttor. Potatisen gödslades med Potatis Y2 700 kg/ha.

4.1.4 Genomförande av försöket

Till kupningen användes en fyrradig kupformare från Grimme. Kuparen har S-pinnar längst fram som river upp jorden mellan bänkarna. Den lösa jorden formas och packas sedan över den gamla bänken så att bänkens yta blir betydligt större. I bild 9 presenteras storleksskillnaderna på den bänk som potatissättaren formar och den bänk som kuparen formar. I bild 10 utförs kupningen av försöksrutorna som skulle kupas direkt efter sådd. Själva försöksingreppen, det vill säga kupningarna, skedde vid två olika tillfällen. Första kupningen gjordes dagen efter sådd tillika med nollrutorna då marken var relativt fuktig så det var enkelt att få stora, välpackade bänkar eftersom inte matjorden var rasbenägen.

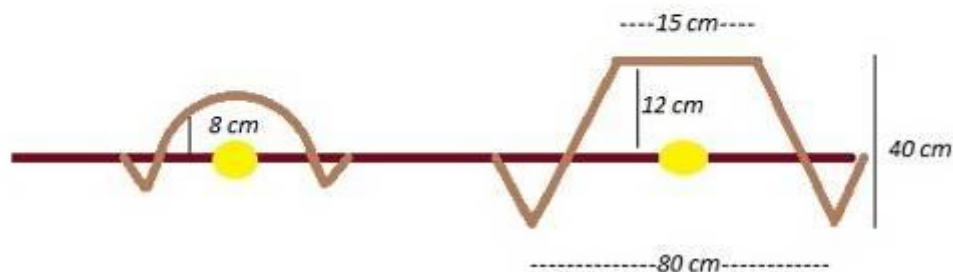


Bild 9. Efter kupning blir bänken betydligt större (Lillgäls 2014).



Bild 10. Den tidiga kupningen (Lillgäls 2013).

Kupningen av de andra försöksrutorna skedde 4 veckor senare den 26.6.2013, då blasten hade nått upp till ca 10 cm höjd. För att kunna kupa bänkarna bortmonterades de övre plåtarna från kuparen så att blasten inte blev nedtryckt. En bild på liknande maskin ses i bild 11.



Bild 11. De övre plåtarna togs bort (Rj maskiner u.å.).

4.2 Skötsel under växtperioden

Efter kupningen var de två olika försöksingreppen utförda. Fältförsöket sköttes på samma sätt som det övriga fältet fram till skörd då de togs upp före övriga bänkar.

Potatisen trivs bäst i ett klimat med måttlig temperatur och nederbörd regelbundet, under en växtperioden kräver potatisen 300-500 mm regn. Trots att möjligheten till underbevattnings av försöksåker fanns ansågs växetsäsongens regnmängder som presenteras senare i tabell 2, alltid komma regelbundet och i tillfredställande mängder. Således användes inte möjligheten till underbevattnings.

4.2.1 Ogräsbekämpning

Försöksfältet besprutades mot ogräs endast en gång. Detta skedde ca 2,5 vecka efter sådd den 17.6.2013. I bekämpningsskedet höll de första potatisbladen på att komma upp ur jorden på de försöksrutorna som inte ännu kupats. Trots att potatisbladen nästan kommit upp tog de ingen större skada av herbicidbesprutningen.

De huvudsakliga ogräsen var snärjmåra samt svinmålla och svinmållan var på gränsen mellan bladstadiet. Som bekämpningsmedel användes en tankblandning med 0,03 kg/ha Titus WSB, 0,2 kg/ha Sencor WG 70 samt 0,2 dl/ha av fästmedlet Sito Plus. Denna

4.2.3 Blastdödning

Före skördetiden inleddes dödades potatisblasten på försöksfältet. Blastdödning görs för att få potatisen att sluta växa och i stället börja bilda tjockare skal på knölna så att de blir mindre känsliga för mekaniska skador. Blastdödningen kan göras mekanisk eller kemiskt och i vissa fall kan båda metoderna användas. Blasten på fältförsöket blastdödades kemiskt ca en vecka före skörd den 1.9.2013. Det kemiska medel som användes var Reglone som är ett kontaktverkande medel och dess verksamma substans bildar tillsammans med solljuset väteperoxid i plantan vilket förstör cellerna (Syngenta u.å.). När försöket skördades hade blastdödningen lyckats bra och ingen grön blast fanns kvar. Skalet på potatisen var av god kvalitet.

4.3 Provtagning och utvärdering

Under växtperioden registrerades olika klimatvärden från försöksrutorna, detta för att kunna analysera väderskillnader från andra odlingsår.

Skillnaderna mellan försöksrutornas skördemängd och kvalitet jämfördes med varandra enligt råd från försöksstationen Perunantutkimuslaitos i Ylistaro. De hjälpte även till med analys på den yttre kvaliteten samt stärkelsehalten.

4.3.1 Väderleksobservationer

För att kunna få fram märkbara skillnader från odlingsårets väderlek fördes bokföring på regnmängd och temperatur. Med en regnmätare invid försöksfältet samlades sommarens regnmängder in och resultatet jämfördes med den närmaste pålitliga regnmängdskällan. I detta fall konstaterades insamlad data från Lantbrukskalendern som ges ut av Svenska lantbrukssällskapens förbund vara passande som jämförelsematerial. I lantbrukskalendern fanns tabeller på insamlad normaltemperatur och nederbörd under tiden 1981-2010. Denna data sträcker sig tillräckligt lång tillbaka i tiden för att anses pålitlig. Temperatur samt regnmängden är insamlade från Vasa som ligger ca 100 km från den plats där fältförsöket utfördes.

Temperaturen under odlingsåret skrevs dagligen upp och den jämfördes även med Lantbrukskalenderns data från Vasa. Tabell 2 jämför den månatliga regnmängden från försöksrutorna samt medelvärdet på regnmängd från perioden 1981-2010. I tabell 3 jämförs

medeltemperaturen från juni, juli samt augusti. De få dagar i maj och september som fältförsöket gjordes togs ej med i jämförelsen eftersom odlingssäsongen inte sträckte sig under hela månaden.

Tabell 2. Regnmängd (Lillgäls 2014, Lantbrukskalendern 2014).

Månad	2013	1981-2010
Maj	17 mm	36 mm
Juni	111 mm	53 mm
Juli	45 mm	67 mm
Augusti	61 mm	64 mm
September	22 mm	49 mm
Totalt	256 mm	269 mm

Tabell 3. Medeltemperatur (Lillgäls 2014, Lantbrukskalendern 2014).

Månad	2013	1981-2010
Juni	19,8	13,4
Juli	21	16,4
Augusti	20	14,6

4.3.2 Skörd

Fältförsöket skördades för hand med potatisgräpta den 6.9.2013. Av de fyra sängar som en upprepning bestod av, togs prover endast från en av de två mittersta raderna. Detta för att undvika eventuell kantverkan och samma metod används även på Perunantutkimuslaitos odlingsförsök. 3 meter av potatisbänken mättes upp och på denna längd skall det finnas 12 stycken potatisplantor om inte något av sättpotatisarna av olik anledning inte grott. Skörden tog sedan upp och sattes i nätsäckar och fördes till Perunantutkimuslaitos för analys (se bild 12).



Bild 12. Försöket skördades för hand (Lillgäls 2013).

4.3.3 Utvärdering

För att få en trovärdig utvärdering på skörden överläts den till försöksstationen Perunantutkimuslaitos (Petla). Alla försöken spolades först av med vatten för att underlätta arbetet samt för att lättare kunna bestämma den yttre kvaliteten. När potatisen var tvättad vägdes skörden samt storlekssorterades med hjälp av ett sorteringsbord där potatisen föll igenom och landade i korgar beroende på storlek. Trots att skörden sen tidigare var tvättad gick potatisen genom en borstmaskin innan de rullade vidare ut på sorteringsbordet (bild 13). Storleksklasserna var uppdelade från under 30 mm vidare upp till över 70 mm och storlekarna var uppdelade med 5 mm intervall t.ex. 40-45 mm och nästa var 45-50 mm.



Bild 13. Sorteringsbord (Lillgäls 2013).

Efter att skörden storlekssorterats fylldes en 10 liters hink med friska potatisar från storleksklasserna 40 mm upp till 60 mm vidare till stärkelseprov. Torrsubstansen mättes genom att först hälla potatisen i en näthink så att potatisen kunde vägas i luften och sedan mäta vikten när de var nedsänkta i en så fyllt med +17,5 °C vatten (bild 14). Efter detta räknades stärkelsehalten på skörden ut via formler på dator.

Av de potatisar som använts för stärkelseprov bestämde man även den yttre kvaliteten. I den yttre kvalitetsanalysen ser man bland annat på skorvmängd, felformningar, gröna

knölar, röta, mekaniska skador med mera. Potatisen delades på mitten för att kunna se eventuella inre kvalitetsfel. En sammanfattning på hur yttre kvaliteten bestäms finns som bifogad bilaga 2. Även en beskrivning av hur stärkelsehalten mäts finns bifogad i bilaga 3.



Bild 14. Stärkelsehalten mäts (Lillgäls 2013).

5. Resultat

Skillnader i försöksingreppen som syntes märkbart under växtperioden var uppkomsten av blast och förekomsten av ogräs före ogräsbesprutningen. Blasten på de försöksingrepp som kupades vid ett senare tillfälle började tidigare sticka upp ur jorden. Även ogräsförekomsten och deras utvecklingsstadium hade hunnit längre i dessa upprepningar eftersom bänkarna inte bearbetats efter sättning. I bild 15 kan man se ogräsförekomsten i den okupade försöksrutin A2, veckan före ogräsbesprutning. Uppkomsten skedde jämt i båda försöksingreppen och efter den senare kupningen gjorts såg man ingen skillnad på de olika upprepningarna. Blomningen och bärens bildning skedde relativt tillika oberoende försöksingrepp.



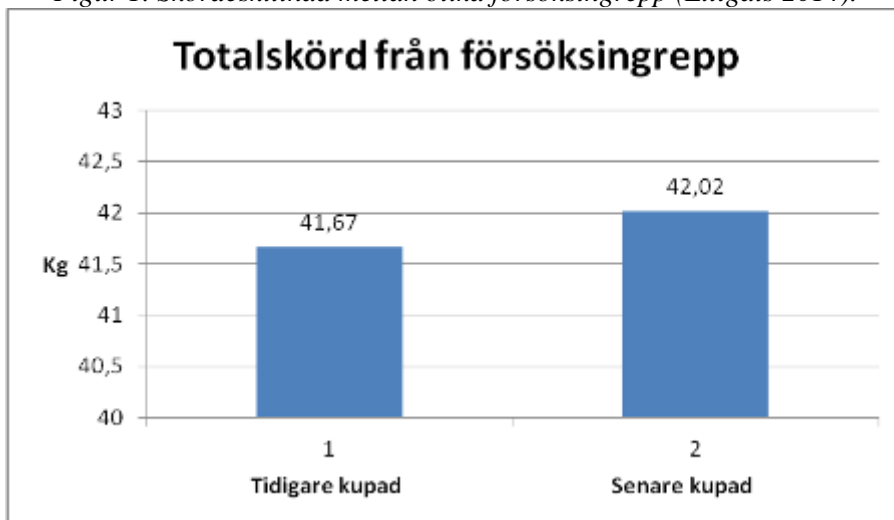
Bild 15. Ogräsmängd i försöksruta A2 (Lillgäls 2013).

5.1 Skördeskillnader mellan de olika försöksingreppen

Från varje upprepning togs 3 meter av bänken upp. Radavståndet var 80 cm, vilket betyder att 12 500 m potatisbänk ryms på ett hektar. För att räkna ut hektarskörden bör försöksresultatet räknas om i följande formel: $((X\text{kg}/3)*12\ 500)$

I figur 1 kan man se en jämförelse mellan resultaten efter att skördemängden från upprepningarna med samma ingrepp har adderats ihop.

Figur 1. Skördeskillnad mellan olika försöksingrepp (Lillgäls 2014).



De tidigare kupade (1) har en hektarskörd på 43 437,5 kg/ha och de senare kupade (2) en hektarskörd på 43 770,8 kg/ha. Skördeskillnaden mellan de två försöksingreppen är 333,3 kg/ha, omräknat till procent blir detta 0,8 %. De upprepningar som kupats i ett senare skede har därmed en aning större skörd, dock är detta ingen signifikant skördeökning och kan bero på en tillfällighet.

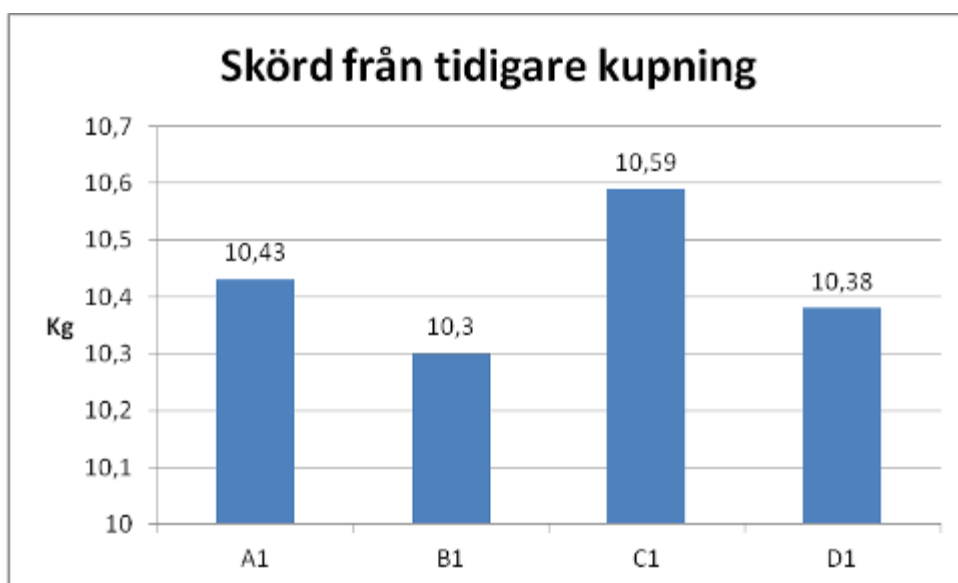
När medelskörderna från de två olika försöksingreppen räknas ut (tabell 4), har de senare kupade upprepningarna även där en större skörd. Skillnaden mellan medelskörderna är 0,08 kg som i hektarskörd motsvarar 375 kg/ha.

Tabell 4. Medelskörd (Lillgäls 2014).

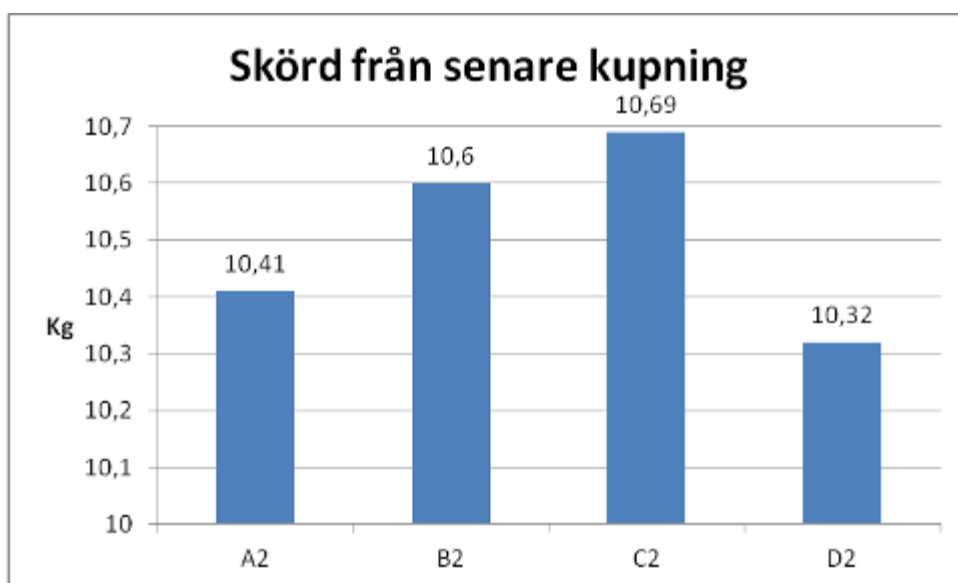
Försöksrutor	Medelskörd
Tidigare kupade	10,42 kg
Senare kupade	10,50 kg
Skillnad	0,08 kg

I figur 2 och 3 ser man stapeldiagram på skördarna från de olika upprepningarna. Skillnaderna är inte stora dock bör påpekas att försöksrutor som gjorts på samma led, till exempel D1 och D2 båda har relativt lika stora skördar. Försöksled B (B1,B2) är de enda som visar skillnad i skörd beroende på kupningstillfälle.

Figur 2. Skörd från de tidigare kupade försöksrutorna (Lillgäls 2014).



Figur 3. Skörd från de senare kupade försöksrutorna (Lillgäls 2014).



När försöksrutorna skördades räknades alla potatisar med som skörd. I tabell 5 redovisas storleksfördelningen på skördarna. Även en procentuell fördelning presenteras i tabell 6.

Tabell 5. Skördens storlek i kg beroende på storleksfördelning. (Lillgäls 2014).

försöksruta	skörd (kg)	storleksfördelning (mm)							
		< 30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	> 60
A1	10,43	0,03	0,2	0,5	1,2	1,4	3,3	3,1	0,7
A2	10,41	0,02	0,16	0,4	1,3	1,5	3,2	3,18	0,65
B2	10,6	0,04	0,12	0,35	1,25	1,65	3,54	3,12	0,53
B1	10,3	0,05	0,1	0,4	1,15	1,5	3,5	3,2	0,4
C1	10,59	0,03	0,17	0,5	1,25	1,7	3,38	3,16	0,4
C2	10,69	0,03	0,15	0,45	1,4	1,8	3,41	3	0,45
D2	10,32	0,05	0,1	0,5	1,18	1,4	3,23	3,1	0,76
D1	10,38	0,03	0,2	0,65	1,3	1,5	3,3	2,9	0,5

Tabell 6. Skördens storlek i % beroende på storleksfördelning (Lillgäls 2014).

försöksruta	skörd (kg)	storleksfördelning (%)							
		< 30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	> 60
A1	10,43	0,3	1,9	4,8	11,5	13,4	31,6	29,7	6,7
A2	10,41	0,2	1,5	3,8	12,5	14,4	30,7	30,5	6,2
B2	10,6	0,4	1,1	3,3	11,8	15,5	31,6	29,4	5
B1	10,3	0,5	1	3,9	11,2	14,5	33,9	31,1	3,9
C1	10,59	0,3	1,6	4,7	11,8	16	31,9	29,8	3,8
C2	10,69	0,3	1,4	4,2	13,1	16,8	31,9	28,1	4,2
D2	10,32	0,5	1	4,8	11,4	13,6	31,3	30	7,4
D1	10,38	0,3	1,9	6,3	12,5	14,4	31,8	27,9	4,8

Inom matpotatisindustrin används främst potatisar i storleksklasserna 40-60 mm. De potatisar som är mindre än 40 mm vidareförädlas till bland annat flingor. De knölar som är större än 60 mm blir oftast till ugnspotatis. Trots vidareförädling får odlaren oftast inte betalt för dessa storlekar och de är därför ett bortfall från nettoskörden.

I tabell 7 redovisas storleksfördelningen från försöksrutorna. För att få en mer förklarande bild av den betalda delen, med andra ord vinstdelen från skörden, är resultaten omräknade i procent. De knölar som ligger i storleksklassen 40-60 mm hör sålunda till nettoskörden.

Tabell 7. Skördens storleksfördelning i procent (Lillgäls 2014).

Storleksfördelning(%)				
försöksruta	skörd (kg)	< 40	40-60	>60
A1	10,43	2,2	86,2	6,7
A2	10,41	1,7	88,1	6,2
B2	10,6	1,5	88,3	5
B1	10,3	1,5	90,7	3,9
C1	10,59	1,9	89,5	3,8
C2	10,69	1,7	89,9	4,2
D2	10,32	1,5	86,3	7,4
D1	10,38	2,2	86,6	4,8

5.2 Stärkelseskillnader mellan de olika försöksingreppen

Stärkelsen i matpotatisorten Marabell som användes i fältförsöket har i vanliga fall en stärkelsehalt kring 14,0 (Finpom). Efter att stärkelseanalysen gjorts kunde man konstatera att potatisen från fältförsöket hade en stärkelsehalt kring 13,0. Inga större avvikelser hittades. I tabell 8 visas stärkelsehalten från de olika försöksrutorna.

Tabell 8. Stärkelsehalter från fältförsöket (Lillgäls 2014).

försöksruta	stärkelsehalt
A1	13,07
A2	13,28
B2	13,28
B1	13,07
C1	12,85
C2	13,5
D2	13,5
D1	13,07

5.3 Kvalitetsskillnader mellan de olika försöksingreppen

Det viktigaste resultatet från detta växtodlingsförsök är kvalitetsskillnaderna. För att få en kvalitativ kvalitetsanalys utfördes den av försöksstationen Petla. I analysen fylldes en 10 liters hink med knölar i storleken 40-60 mm. Kvalitetsfel som hittades var till största del vanlig skorv. Ur tabell 9 kan man se förekomsten av de olika kvalitetsfelen. Även växtsprickor hittades i större mängd men förekomsten verkar endast finnas i A och B upprepningarna. I tabell 10 presenteras avfallsmängden i gram och i procent.

Tabell 9. Yttre kvalitetsanalys (Lillgäls 2014).

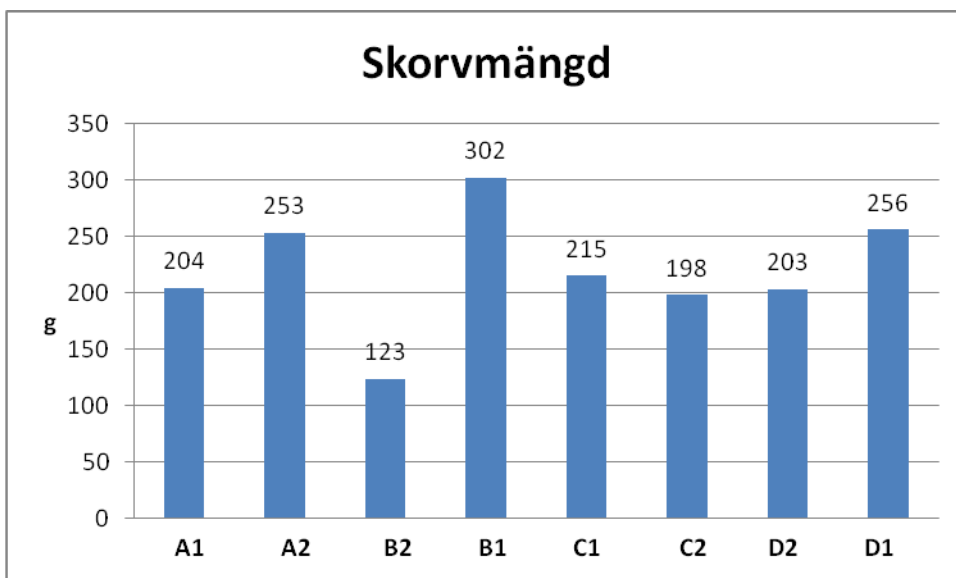
försöksruta	prov storlek (g)	skorv 10-25%	grönfärgning	växtsprickor	mekaniska skador	friska knölar
A1	7028	204	68	210		6546
A2	6749	253	59	304		6133
B2	6896	123		379		6394
B1	6726	302		315		6109
C1	6944	215				6729
C2	6703	198		63		6442
D2	6467	203				6264
D1	7010	256				6754

Tabell 10. Avfallsmängd (Lillgäls 2014).

försöksruta	prov storlek (g)	avfall (g)	avfall (%)
A1	7028	482	6,8
A2	6749	616	9,1
B2	6896	502	7,5
B1	6726	617	9,2
C1	6944	215	3,1
C2	6703	261	3,9
D2	6467	203	3,1
D1	7010	256	3,6

I figur 4 presenteras mängden vanlig skorv från de olika upprepningarna. När andelen skorv slås ihop har de tidigare kupade 977 g och de senare kupade 777 g. Skillnaden blir därmed 200 g omräknat till procent blir detta 25,7%. Som riktgivning kan påpekas att en 45mm potatis väger ca 60-70 g.

Figur 4. Skorvmängd (Lillgäls 2014).



6. Diskussion och slutsatser

Syftet med detta växtodlingsförsök var att få fram eventuella skillnader beroende på i vilket skede av växtperioden kupningen av potatisbänkarna skedde. Hypotesen var att de tidigare kupade försöksrutorna skulle ge bättre yttre kvalitet och högre skörd i och med de positiva egenskaperna som packningen av bänkarna borde ge, speciellt mot vanlig skorv. Resultaten pekar dock på att kupning i ett senare skede har en positivare inverkan på både skördemängd och yttre kvalitet. Med senare kupning ökade skörden med 0,8 % och skorvmängden var 25,7 % mindre i dessa upprepningar.

De positiva egenskaperna som tidig kupning borde ha på potatisplantans tillväxt verkar i detta växtodlingsförsök inte ha gynnat potatisplantan. Den positiva inverkan på skördemängden som senare kupning gett är förvisso liten och kan bero på en tillfällighet. Skörderesultatet kan ha sett annorlunda ut om fältförsökets storlek förstorats till 1 ha. Storleksfördelningen som kan ses i tabell 5, 6 och 7 tyder på en jämn knölstorlek i alla försök och mängden nettoskörd är goda oberoende försöksingrepp.

Det resultat som personligen intresserade mig mest var skillnaderna i yttre kvaliteten. I försöksfältet har vanlig skorv alltid varit ett problem men minskat sedan kupformare börjat användas. Packning av bänkarna redan efter sättnings borde enligt forskning motverka mängden vanlig skorv men i växtodlingsförsöket som gjordes visar resultaten att den senare kupningen gett en aning bättre resultat på förekomsten av vanlig skorv. Här kan man åter igen peka på försökets storlek eftersom endast ca 7 kg potatis analyserades från varje upprepning kan en skorvig knöl ha en relativt stor inverkan på slutresultatet. Försöksstationen Petlas analysmetoder var inte optimala för detta fältförsök. För att få fram noggrannare värden på yttre kvaliteten borde flera prover ha tagits från varje upprepning så att utvärderingen skulle varit mera noggrannare.

Även växtsäsongens regnmängder kan ha inverkat på resultatet. I maj månad kom det endast 17 mm regn. I jämförelse med de olika försöksingreppen borde detta ha gynnat tillväxten i de tidigare kupade försöksrutorna eftersom kapillärkraften ökat vattentillgången. Under den sista veckan juni kupades de senare försöksrutorna. Detta betyder att potatisbänkarna var opackade nästan hela månaden. Det är i detta skede som

potatisplantan börjat bilda knölar och risken för vanlig skorv är som störst. I juni var nederbörden kraftig jämfört med medeltal från tidigare år (tabell 2). Här bör påpekas att regnmängden kom i flera etapper och var ingalunda så kraftig att det skulle ha skadat potatisplantan. Detta kan vara en förklaring till varför de senare kupade försöksrutorna inte hade mera skorv än de tidigare kupade. Om juni hade varit en torr månad skulle antagligen mängden skorvig potatis varit större.

I kvalitetsanalysen hittades även en del växtsprickor i skörden. Studerar man tabell 9 ser man hur växtsprickorna har en tydlig tendens att endast förekomma i A och B leden. Detta kan troligen bero på filtsjuka som finns i åkern. Troligen har filtsjukan varit kraftigare på dessa försöksled. Trots att utsädet var certifierat och betat gör det inte potatisen resistent mot filtsjuka utan gör potatisen endast mera motståndskraftig. Betningen skedde vid ett skilt tillfälle före sättningen och tekniken som användes var så pass noga att tekniska problem med betningen kan uteslutas. Enligt resultatet är förekomsten av växtsprickor relativt jämn oberoende kupningstillfälle.

En del grönfärgad potatis hittades även i kvalitetsanalysen dock endast i försöksled A. Troligen kan detta bero på ett tekniskt fel i samband med kupningen eller alternativt kan vinderosion gjort att matjordslagret blivit tunnare. Försöksfältet bestod av grov mo och denna jordtyp har en tendens att enkelt flyttas av vinden. Antagligen har detta skett under sensommaren efter att blasten dödats och blasten inte längre skyddat potatisbänkarna mot vinderosion.

De fördelar som senare kupning ger är till största del ekonomiskt positiva. Om man utgår från detta fältförsöks resultat, har senare kupning samma eller eventuellt positivare effekt än tidigare kupning. Detta betyder i så fall att ett arbetsmoment vid vårbruket kan flyttas till ett senare skede, vilket i sin tur betyder att man eventuellt kan spara in pengar och tid, eftersom vårbruket kräver en mindre arbetsinsats och eventuellt, beroende på maskinpark, klarar man sig med en traktor mindre.

Som slutsats kan man påpeka att växtperiodens väder alltid har stor inverkan på skörderesultatet och kvaliteten. En uppföljning under flera år av detta växtodlingsförsök kunde visa en klarare bild på vilket kupningstillfälle som ger det positivaste resultatet.

Källförteckning

Evira. (2012). *Frågor och svar om naturliga toxiner 2012*.

<http://www.evira.fi/portal/se/livsmedel/information+om+livsmedel+/livsmedelsfaror/naturliga+toxiner+i+livsmedel/fragor+och+svar+>

(hämtat: 4.3.2014)

Finpom. (u.å.). *Marabel*.

<http://www.finpom.com/marabel-2/>

(hämtat: 29.1.2014).

Hannukkala, A. (2004). *Perunarutto*.

http://www.tarkkelysperuna.fi/site?node_id=479

(hämtat:14.2.2014).

Kristinestad (u.å.). *Välkommen till Kristinestad* (bild).

<http://www.kristinestad.fi/sv/document.aspx?docID=5576>

(hämtat 10.2.2014).

Kullberg, G. & Engblom, S. & Nyman, I. & Björkas, E. (2002). *Aktuella växtskyddsanvisningar*. Vasa: Växtskyddssällskapets publikationer N:o 92

Kårheim, T. (1995) Kampackning på lätta jordar *Potatisodlaren, (1), 65-68*.

Kårheim, T. (1996) Därför blir det skorv på potatis *Potatisodlaren, (1), 51-52*.

Kårheim, T. (1998) Ogräsbekämpning och sommarskötsel i potatis *Potatisodlaren, (1), 44-48*.

Nilsson I (1998) Grönfärgning - ett betydande problem *Potatisodlaren,(1), 6-7*.

Nilsson, I. Röhlin, Å. & van Schie A. (2012). *Odla potatis - en handbok*. Falkköping; Svärd & Söner Tryckeri

Nordman, S. 2014. Potatiskonsulent, Pro-Agria. Muntlig referens. (14.2.2014).

RJ Maskiner. (u.å.). *Kupare* (bild).

<http://www.rjmaskiner.se/maskiner/jordbearbetning/struik-11605369>

(hämtat: 17.2.2014)

SLU (1995). *Faktablad om växtskydd. Jordbruk*.

Svenska lantbrukssällskapens förbund. (2014). Medeltemperatur och nederbörd under växtperioden 2010 samt normal temperatur och nederbörd under tiden 1971-2000. 135.

Svenskpotatis. (u.å.). *Grönfärgning*.

<http://svenskpotatis.se/om-potatis/skador-och-sjukdomar/gronfargning/>

(hämtat: 4.3.2014)

Svenskpotatis. (u.å.). *Mekanisk skada*.

<http://svenskpotatis.se/om-potatis/skador-och-sjukdomar/mechanisk-skada/>

(hämtat: 4.3.2014)

Svenskpotatis. (u.å.). *Vanlig skorv*.

<http://svenskpotatis.se/om-potatis/skador-och-sjukdomar/vanlig-skorv/>

(hämtat: 3.3.2014).

Svenskpotatis. (u.å.). *Växtspricka*.

<http://svenskpotatis.se/om-potatis/skador-och-sjukdomar/vaxtspricka/>

(hämtat: 5.3.2014)

Syngenta. (u.å.). *Maxim*.

<http://www.syngenta.com/country/fi/sv/kasvinsuojelu/tuotteet/peittausaineet/Documents/Maxim-100-FS-UIN-FI.pdf>

(hämtat: 29.1.2014).

Syngenta. (u.å.). *Reglone*.

<http://www.syngenta.com/country/se/sv/vaxtskydd/produkter/ograsmedel/Pages/reglone.aspx>

(hämtat: 14.2.2014)

Wiedow, B. (1998). *Växtodlingens grunder*. Stockholm: LTs förlag.

Bilaga 1

Försöksfältets markanalys (Hortilab 2010).

Provets nummer	1		
Avsändarens kod	KROKBACK MELLAN		KROK ÖVR
Matjordlagrets jordart		GMo	
Alvens jordart			
Mullhalt		mr	
Ledningstal 10xmS/cm		1,1	
Matjordlagrets surhet	■	6,2	■
Alvens surhet			
*Kalcium (Ca) mg/l	○	860	○
*Fosfor (P) mg/l	■	31	■
*Kalium (K) mg/l	○	79	○
*Magnesium (Mg) mg/l	○	94	○
*Svavel (S) mg/l	■	17	■
*Natrium (Na) mg/l			
*Bor (B) mg/l			
*Koppar (Cu) mg/l	■	12	■
*Mangan (Mn)	○	12	○
*Zink (Zn) mg/l	□	2,0	□
*Järn (Fe) mg/l			
Kväve nitrat (NO ₃ -N) mg/l			
Växtkod		31000	

Bilaga 2

Perunantutkimuslaitos anvisningar för kvalitetsanalys (Petla 2001).

4.A . ULKOINEN LAATU

1.PERIAATE ja TAVOITE (Otsikko 3; Arial 13, lih.)

Määritetään näytteestä saadun kauppakelpoisen sadon osuus.

2. TYÖSKENTELYTILAT

Määrittäminen tehdään karkeassa tilassa.

3. TARVIKKEET

- 35 kpl pieniä muovikoreja
- arvostelulomake
- veitsi
- seulallinen laatikkoteline (ja pussi telineen alle)
- kynä

4.LAITTEET/KONEET

- Vaaka
- Sartorius IP 65
- tarkkuus 0,1 g
- Oriola 09-4291
- vastuuhenkilö Raili Ali-Kippari

5. TOIMINTATAPAKUVAUS

Ulkoisen laadun arvosteluun tarvittava näyte otetaan tärkkelysmäärityksen jälkeen koejäsenen perusnäytteestä. Arvosteluun käytetään kokoa 35-70 mm, joten näyte kaadetaan telineessä olevalle seulakorille ennen arvostelua. Käytettävä näyte on kooltaan n. 5 kg.

Perunat halkaistaan yksitellen ja jaotellaan terveisiin ja vioittuneisiin. Vioittuneet mukulat erotellaan vioitustyypeittäin. Vioitukset voivat olla tautien aiheuttamia, mekaanisia vioituksia tai fysiologisista ja muista syistä johtuvia. Jokaisen vioitustyyppin koriin kertyneiden mukuloiden paino punnitaan ja merkitään lomakkeeseen.

Mukulassa voi olla eri syistä johtuvia vioituksia. Yksittäinen mukula punnitaan kaikkien niiden voitusten mukana, joita siinä esiintyy. Terveitä mukuloita varten varataan 1 muovikori, vioitustyyppiä varten 2 koria/vioitustyyppi.

”Ykköskoriin” erotellaan ne, joissa on pelkästään ko. voitusta, eikä muuta. ”Kakkoskoriin” erotellaan ne, joissa on ko. voituksen lisäksi yksi tai useampi muu voitus, ja ne siksi luetaan myös johonkin muuhun voitusryhmään.

Jaottelun jälkeen punnitaan terveiden mukuloiden paino. Seuraavaksi punnitaan ensimmäisen voitustyyppin kahdessa korissa olevien perunoiden yhteispaino kahden korin painolle taaratulla vaa’alla. Punnitsemisen jälkeen ”ykköskorin” perunat kaadetaan terveiden koriin ja ”kakkoskorin” perunat jaetaan edelleen eteenpäin punnitsematta olevien voitustyyppien mukaisiin koreihin. Punnitaan seuraavan voitustyyppin kahden korin mukuloiden yhteispaino jne. Näytteen kokonaispaino punnitaan viimeisenä yhdistetystä näytteestä.

Mukulat jaotellaan seuraaviin voitustyyppeihin, jotka merkitään koreihin maalarinteipillä:

1. Terveet. Mukulat, joissa ei ole hylkäystä aiheuttavaa vikaa tai virhettä.
2. Rupi, 10–25 % ja >25 % mukulan pinnasta.
3. Syvärupi. Vähintään kolme rupikuoppaa, jotka eivät poistu kuorinnassa.
4. Kuorirokko, 10–25 % ja >25 % mukulan pinnasta.
5. Mukularutto. Päältäpäin ruskehtavaa, kuorikerroksen alla ruosteen ruskea, tummahko malto, ei selvää rajaa terveen ja sairaan mallon välillä.
6. Muut sienimädät (phoma- ja fusariummätä). Kuivat Phoma- ja Fusarium-haavaloissienten aiheuttamat voitukset. Phoma-sienen voituksessa terveen ja sairaan mallon raja on selvä, mukulan pinnassa on peukalonpainaamaa muistuttava sileä kuoppa. Fusarium-sienen voituksessa terveen ja sairaan mallon raja epämääräinen, mukulan pinta kurttuinen, rihmastopahkoja saattaa esiintyä.
7. Sydänmätä. Pythium-sienen tuottama mukulan onteloittava mätä.
8. Bakteerimädät (tyvi- ja märkämätä). Mukula pehmeä, visvainen, pahanhajuinen.
9. Maltokaaret. Maltokaarivirus aiheuttaa perunan mukuloihin kaarimaisia tai pyöreähköjä juovia
10. Mustelmat. Ehyen kuoren alla olevat mekaaniset vauriot. Näkyvät usein harmaan-mustana värimuutoksena. Mukaan lasketaan vauriot, jotka eivät poistu normaalissa kuorinnassa.
11. Muut mekaaniset viat. Kuori vahingoittunut ja vika ei poistu normaalissa kuorinnassa.
12. Kasvuhalkeamat. Halkeamat korkkiutuneita, syntyneet ennen nostoa.
13. Epämuotoiset. Lajikkeelle ominaisen muodon poikkeama, joka aiheuttaa vaikeuksia konekuorinnassa.
14. Ontot ja keskeltä ruskeat. Voitus mukulan sisimmässä osassa.
15. Ruskolaikut. Ruskeita, nekroottisia täpliä, jotka eivät aiheudu mekaanisesta syystä.
16. Muut mallon värivirheet. Mallossa poikkeavan värisiä kohtia, ei kuitenkaan ruskettuneita (nekroottisia).
17. Vihertyneet. Ennen nostoa syntynyt vihertymä, joka ei poistu kuorinnassa.
18. Pakkasviat. Mukula kuollut kokonaan tai osittain ja muuttunut pehmeän vetiseksi.
19. Itäneet. Itäneiksi katsotaan ne mukulat, joissa idun pituus 5 mm tai enemmän.
20. Muut viat (toukanreiät, juolavehnavoitus tms.)

6. LOMAKKEET

Arvostelulomake Perunan ulkoinen laatu.

7.TYÖTURVALLISUUS

Käsiteltävä varovasti terävää veistä.

Bilaga 3

Perunantutkimuslaitos anvisningar för mätning av stärkelsehalt (Petla 2001).

4.A . OMINAISPAINOTÄRKKELYSMÄÄRITYS

1. PERIAATE ja TAVOITE

Menetelmä pohjana on MTT:n viralliseen lajikekokeiden suoritusohje. Tässä ohjeessa perunan tärkkelys-% määrittys perustuu perunamukulan kuiva-aineen mittaamiseen.

2. TYÖSKENTELYTILAT

Näytteen pesu varastossa. Analysointitila karkea labra.

3. TARVIKKEET

Saavi, näytekori, vaaka, lämpömittari ja vesijohto vettä

4. LAITTEET/KONEET

Sartorius–vaaka 11000,00g, Type 1501 Mp8 Nr.3305071, Huolto Prolab Oy, Vastuuhenkilö: RA-K

Lämpömittari Therma 12 Thermometer, Vastuuhenkilö: RA-K

5. TOIMINTATAPAKUVAUS

Tärkkelyspitoisuus määritetään pestystä näytteestä. Määrittämiseen käytetään terveitä, tasakokoisia mukuloita noin 5kg. Vesisaavi täytetään merkkiin 17,5-asteisella vedellä. Ensin punnitaan näytekori tyhjänä sekä vedessä että ilmassa ja painot merkataan muistiin. Tämän jälkeen näytekori täytetään perunoilla ja punnitaan näytteen ilmapaino sekä vedenalaispaino ja painot merkataan ylös.

Tärkkelys määritetään koeruudittain tai annetun ohjeen mukaan.

6. TULOKSET

Näytteen ilmapainosta vähennetään korin paino ilmassa ja vesipainosta puolestaan korin vesipaino. Tämän jälkeen näytteiden painot syötetään ominaispainon kaavaan:

Ominaispaino = näytteen ilmapaino / (näytteen ilmapaino – näytteen vesipaino)

Tärkkelyspitoisuus lasketaan kaavasta:

Tärkkelys-% = 214,53 * ominaispaino – 217,76

7. LOMAKKEET

Kirjaamiseen käytetään satotietolomaketta tai annetun ohjeen mukaan

8. TYÖTURVALLISUUS

Näytesäkkien oikea oppinen nosto ja käsittely selkäturvallisesti.