

Slutredovisning av SLF projektet: Kvävegödslingens inverkan på rotutvecklingen hos olika potatissorter (H1342013).

Rotutvecklingen har stor betydelse för växters upptag av växtnäring och vatten. Potatis är en gröda vars rotutveckling lätt störs av dålig markstruktur och därmed kan förutsättningarna att komma åt den växtnäring som finns i markprofilen begränsas. Det är också känt att olika potatissorter har olika växtnäringsbehov, särskilt skillnader i kvävebehov är dokumenterad.

Syftet med detta projekt var att undersöka sambanden mellan avkastning, växtnäringsupptag och rotutveckling och särskilt inverkan av kvävetillgången. De flesta rotstudier som har genomförts, har gjorts med hänsyn till olika vattenförhållande och grödans torktolerans medan det är svårare att hitta undersökningar som visar hur rötter utvecklas i förhållande till växtnäringssituationen. Bättre kunskap hur kvävetillgången påverkar rotutvecklingen hos potatis kan vara betydelsefull för en noggrannare styrning av gödslingen. I försök med vårvete har man funnit att stora mängder kväve i rotprofilen minskade rottillväxten (Noulas C. et al. 2010) och att rotlängden minskade för flera grödor vid en högre kvävenivå (Yamaguchi, et al 1990). Flera studier om kväve och potatisrötter visar att kväve tillförs i överskott i förhållande till aktuell skörd (Munoz, 2005).

Rotutveckling har undersökts i fältförsök i två försöksled med olika gödsling av kväve som en uppföljning till det tidigare av SLF finansierade projektet "Ny metod för att bedöma rotutvecklingen hos olika potatissorter och därmed öka förståelsen för deras upptag av växtnäring och vatten" (H1042033) studerades rotutvecklingen hos flera potatissorter i växthus och i fält. Intressanta sortskillnader kunde påvisas både i växthus och i fält.

Här följer en redovisning av kvävegödslingens effekt på rotutvecklingen hos fem olika potatissorter studerade i ett fältförsök sommaren 2011.

Sammanfattning

I det här projektet gav en högre gödslingsgiva till färskpotatis; 100 kg N jämfört med 75 kg N:

- Sämre rotutveckling
- Samma knölskörd
- Mer blast
- Högre kvävehalter i blasten

Material och metoder

I ett sortförsök med färskpotatis togs rotprover i försöksled från sorter, vid två tidpunkter, två kvävenivåer och i två block. Provtagningen gjordes med tre replikat per ruta. Här redovisas resultaten av provtagning i två kvävegödslingsled. Effekten av provtagningstidpunkt har redan redovisats 2013. Fältförsöken sköttes enligt gällande praxis och gödslades med (kg): 75 N respektive 100 kg N, 47 P 178 K.

Analys av rotbiomassa i fält gjordes genom rutvis cylinderprovtagning (diameter 7 cm och längd 10 cm) i nivåerna 0-30 cm, i 10 cm intervaller 79 dagar efter sättnings (DAP) (Bild 1). Direkt efter provtagning frystes proverna och förvarades vid -20° C. 24 timmar före analys, tinades, tvättades och preparerades proverna för bestämning av rotlängd. Detta gjordes genom skanning och beräkning med programvaran Whin Rhizo. Vid skörd togs växtprover för analys av kväve- och fosforinnehåll i blast och knölar. Dessa prover torkades vid 105° C. Knöl- och blastskörd bestämdes också.

Tabell 2. Odlingsförutsättningarna på de två försöksplatserna. Generalprov vår

Försöksår	Försöksplats	Jordart	K-Al	P-Al	N-min vår 0-30 cm, kg/ha	N-min vår 30-60 cm, kg/ha	Nederbörd, mm	Skörd, antal dagar efter sättning,DAP
2011	Båstad	nmh l Sa	III	IVB	13	12	153	79

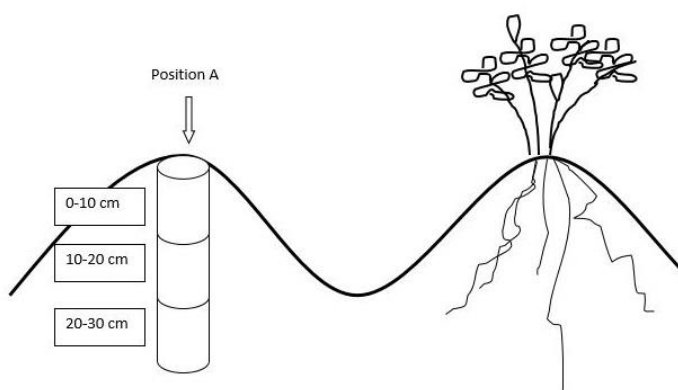


Bild 1. Schematisk bild av rotprovtagningen i fält. Prover togs i tre nivåer 0-10, 10-20 och 20-30 cm och tre replikat per ruta.

Resultat

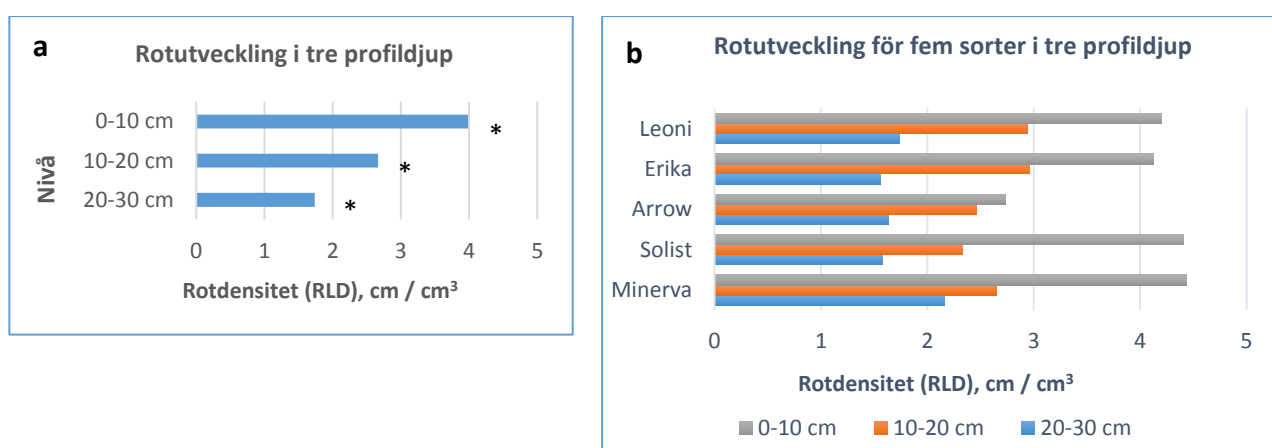
Analyserna i projektet gav tydliga och signifikanta resultat. Störst utslag gav rotutvecklingen i olika profildjup, men undersökningen kunde också påvisa att kvävegödslingen hade effekt på blastskörd och kvävekoncentrationen i blasten (Tabell 1).

Undersökningen visade på tydliga skillnader i rotutveckling i olika nivåer i markprofilen. Mest rötter fanns i det översta skicket och färre rötter längre ner i profilen. I jämförelsen mellan sorterna kunde ingen skillnad i den sammanlagda mängden rötter påvisas, utan skillnaden mellan sorterna låg främst i hur rötterna var fördelade. Det var främst sorten Arrow som skilde sig från övriga sorter, med en mindre andel rötter i det översta skicket (Figur 1).

Tabell 1. Resultat från statistiskanalys ($P < 0,05$) av de fyra försöksvariablerna rotutveckling, knölskörd, blastskörd samt kvävehalt i blasten

Effekt	Antal frihetsgrader	Sannolikheten (prob-värde) för skillnader mellan försöksleden			
		Rotutveckling (RLD)	Knölskörd (friskvikt)	Blastskörd (torrvikt)	Kvävehalt i blasten
Sort	4	0,1567 (ns)	< 0,0001	0,0002	< 0,0001
Kvävegödsling	1	0,0423	0,6408 (ns)	< 0,0001	0,0142
Sort*kvävegödsling	4	0,765 (ns)	0,8810 (ns)	0,2461 (ns)	0,4949 (ns)
Nivå	2	< 0,0001			
Sort*Nivå	8	0,0238 (ns)			
Kvävegödsling*Nivå	2	0,195 (ns)			

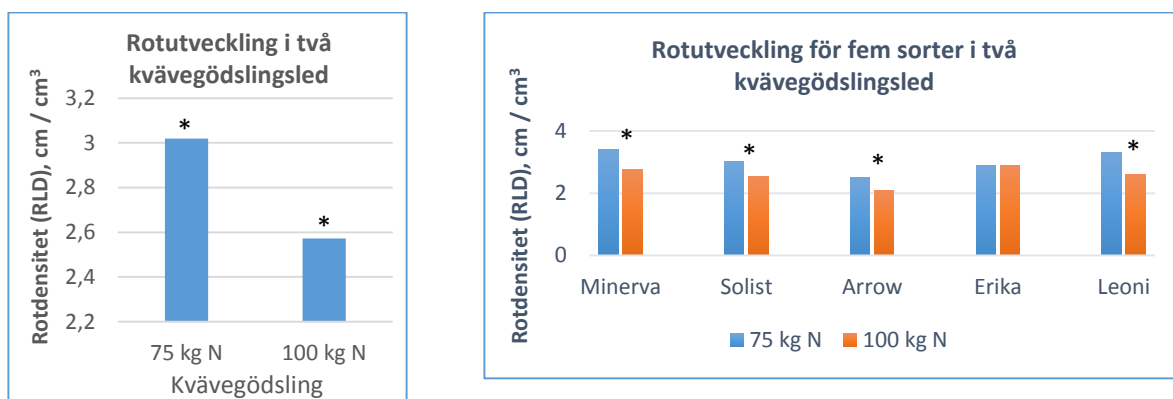
ns = inte signifikanta skillnader enligt ett Tukey-Kramer test.



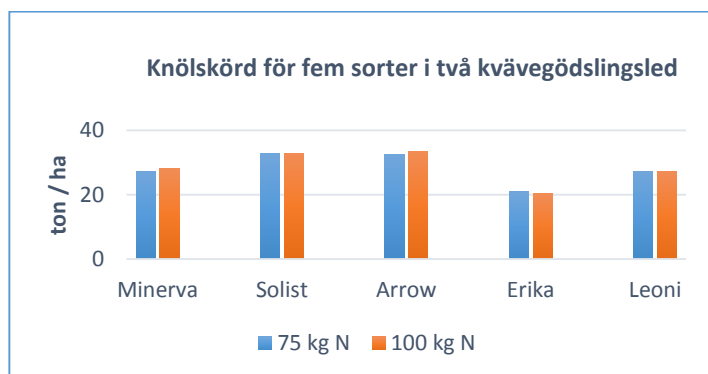
Figur 1. Rotutveckling presenterad som rot densitet, längden rötter per kubikcentimeter, RLD, i tre profildjup (a) i genomsnitt över fem sorter och (b) för fem färskpotatissorter. Genomsnitt över två kvävegödsleds. Signifikanta skillnader mellan profildjup och sort*profildjup.

Kvävegödslingen hade en mycket tydlig inverkan på rotutvecklingen och en högre kvävegiva gav en sämre rotutveckling. Här var det ingen skillnad på sorternas reaktion utan alla reagerade på samma sätt, om än olika mycket (Figur 2).

Kvävegödslingen hade mycket liten effekt på knölskörden, inga signifikanta skillnader kunde påvisas, och mer kväve gav inte högre skörd (Figur 3).

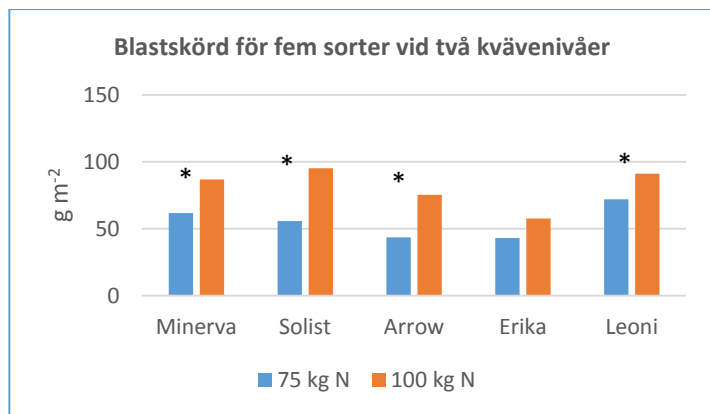


Figur 2. Effekt av kvävegödsling på rotutveckling, uttryckt som rotlängd cm per cm³ (RLD), genomsnitt över fem potatissorter (a) och för fem färskpotatissorter (b). Proverna uttagna 79 dagar efter plantering (DAP). Signifikanta skillnader ($P < 0,05$) enligt ett Tukey-Kramer test markerade med (*).

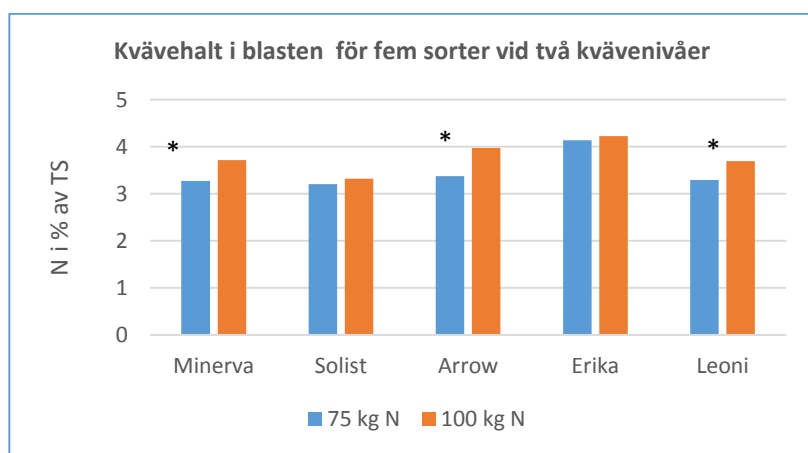


Figur 3. Effekt av kvävegödslingen på skörd för fem färskpotatissorter skördade 79 dagar efter sättnig. Signifikanta skillnader i skörd mellan de olika sorterna men inte mellan de två gödsledsleden.

Kvävegödslingen hade stor effekt på blasttillväxten och en högre kvävegiva gav en större mängd blast, och detta gällde för samtliga sorter i försöket (Figur 4). Kvävegödslingen påverkade även kväveinnehållet i blasten och mer tillförd kväve gav högre kvävehalter i blasten (Figur 5). Effekt av kvävegödslingen på fosforinnehållet kunde inte påvisas.



Figur 4. Effekt av kvävegödslingen på mängden blast (g/m²) för fem färskpotatissorter vid skörd 79 dagar efter sättnig. Signifikant mer blast vid den högre gödsningsgivan. Signifikanta skillnader ($P < 0,05$) enligt ett Tukey-Kramer test markerade med (*).



Figur 5. Effekt av kvävegödslingen på halten kväve i blasten vid två kvävegödslingsgivor. Signifikanta skillnader ($P < 0,05$) enligt ett Tukey-Kramer test markerade med (*).

Sammanfattning

Resultaten från undersökningen visar att en högre kvävegiva, 100 kg N i jämförelse med 75 kg N, gav sämre rotutveckling, mer blast och högre kvävehalter i blasten, men inte högre skörd.

Kvävegödsling påverkar en potatisgröda genom en ökad blastuppbyggnad och senare utveckling. Får grödan fortsätta att växa kommer det som byggts upp i blasten att omlokaliseras till knölna vid naturlig avmognad.

I det här projektet ingick fem färskpotatissorter. Färskpotatissorterna är förädlade för sin tidighet och har en genetiskt styrd snabb utvecklingsrytm med tidig mognad. Om försöksledet med den högre kvävegivan fått växa längre hade det med all säkerhet blivit en högre skörd i detta led.

Projektet visade på två samverkande faktorer som kan vara negativa för miljön. En sämre rotutveckling försämrar grödans möjlighet att ta upp växtnäring i markprofilen och en uppbyggnad av stora blastmängder med stort kväveinnehåll, som blir kvar på fältet vid skörd, ökar riskerna för växtnäringsläckage.

I färskpotatisproduktionen är skördetidpunkten av största vikt eftersom kilopriset sjunker snabbt vid senare skörd. Detta gör att det är mycket viktigt att ha en välanpassad gödsling till en färskpotatisgröda både ur en ekonomisk och miljömässig synpunkt. Att välja en kvävenivå där grödans naturliga mognad sammanfaller med den planerade skördetidpunkten är viktigt.

Referenser

- Hagman, J. 2013. Slutredovisning av SLF projektet: Ny metod för att bedöma rotutvecklingen hos olika potatissorter och därmed öka förståelsen för deras upptag av växtnäring och vatten” (H1042033). Stiftelsen Lantbruksforskning.
- Munoz F, Mylavarapu R S, Hutchinson C M. 2005. Environmentally responsible potato production systems: A review.
- Noulas C, Liedgens M, Stamp P, Alexiou I & Herrera J M. 2010. Sub soil root growth of field grown spring wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.). Journal of plant nutrition, 33: 1887-1903.
- Tanaka A, Yamaguchi J, Muira S, Tamaru H. 1984. Comparison of fertilizer nitrogen efficiency among field crops. Soil Sci. Plant Nutr., 30 (2), 199-208.
- Yamaguchi J, & Tanaka A. 1990. Quantitative observations on the root system Crops Growing in the field. Soil Sci. Plant Nutr. 36 (3), 483-493.