

Förbättrad gödslingsstrategi och minskat kvävebehov till isbergssallat – år 2

Lars Mogren, SLU, Område Hortikultur, Alnarp.

Gunnar Torstensson, SLU, Avd. för Biogeofysik och vattenvård, Uppsala.



Bakgrund

Under odlingssäsongen 2007 genomfördes ett fältförsök med punkt gödslad isbergssallat på Torslunda försöksstation, Färjestaden, Öland, samt ett demonstrationsförsök hos BJUD grönsaker, Vellinge, Skåne (SLF Projnr.: V0756128). Resultaten indikerade att punkt gödsling kunde vara en väg att minimera totalgivan kväve utan att äventyra avkastning och kvalitet samtidigt som utlakningsrisken minskade. Tendensen 2007 var att en relativt hög startgiva (45 kg N/ha istället för 19 kg N/ha) lönade sig genom att plantorna då bättre kunde ta tillvara tilläggsgivan. För att ytterligare studera möjligheterna att ge en hög punkt giva genomfördes under våren 2008 ett examensarbete inom hortonomprogrammet av Klara Ekengard där gödslingmetoder och givor studerades i biotronförsök ("Placed nitrogen (N) starter fertilizer for planted iceberg lettuce (*Lactuca sativa* L.) - application method and fertilizer level", <http://ex-epsilon.slu.se/archive/00002696/>). För att komma närmre sallatsodlarna i Bjäre-Hallandsområdet förlades fältförsöken 2008 till Lilla Böslid istället för Öland, men demonstrationsförsöket placerades åter igen hos BJUD grönsaker.

Material och metoder

Fältförsöket på Lilla Böslid lades på en sandig mojord. Demonstrationsförsöket hos BJUD grönsaker lades på en tyngre lerjord.

Lilla Böslidsförsöket

Två kulturer odlades efter varandra i fastliggande parceller, dvs samma gödslingsstrategi användes i respektive parcell bägge omgångarna. Vid bägge planteringstillfällena användes de sorter som för tillfället fanns tillgängliga från Åhusgrönt. Första omgången planterades den 5 maj 2008 och skörden skedde 7 veckor senare, den 24 juni. Efter att fältet plöjts, harvats och nya bäddar kupats upp utan att jorden förflyttats nämnvärt inom parcellerna planterades omgång 2 den 17 juli och skörden skedde 7 veckor senare, den 2 september.

Samtliga behandlingsgrupper i tabell 1 planterades i tre upprepningar i tre inom sig slumpade block på fältet. Punkt gödslingarna vid plantering skedde genom att varje plantas gödsel vägdes upp i små engångs plastbägare och fördelades i en cirkel kring planteringshållet. När plantan kommit på plats myllades dessa gödselkorn för hand kring plantan. Bredspridningsgivorna vid plantering respektive vid tilläggsgödslingen fördelades på hela bäddytan.

Tabell 1. Kvävegivor för bägge omgångarna vid plantering och tilläggsgödsling samt totalgivor för de olika leden för Lilla Böslidsförsöket, Halland, 2008

Led	Startgödsling, kväve		Vid 2 veckor	Total giva
	Metod	kg N/ha	kg N/ha	kg N/ha
1	Bred	30	70	100
2	Bred	60	60	120
3	Bred	90	50	140
4	Punkt	30	50	80
5	Punkt	30	70	100
6	Punkt	30	90	120
7	Punkt	30	110	140
8	Punkt	60	20	80
9	Punkt	60	40	100
10	Punkt	60	60	120
11	Punkt	60	80	140

I samband med plantering, tilläggsgödsling och skörd togs parcellvisa jordprov, N_{\min} -prover från 0- 30 cm djup, ut för bägge omgångarna. I samband med skörd av omgång 1 togs även profilprover ut från samtliga parceller, förutom på ovan nämnda 0-30 cm djup även 30-60cm och 60- 90 cm djup. Vid skörd av omgång 2 togs profilprov ut från behandlingsled 2 och 6. Samtliga jordprover djupfrysades och analyserades under hösten 2008 vid avd. för växtnäring och markbiologi, SLU, Uppsala.

Vid respektive skörd vägdes och kvalitetsbedömdes 20 huvuden från varje parcell. Från dessa togs representativa klyftor ut vilka grovhackades, vägdes och torkades vid 70 grader. Senare skickades de för bestämning av torrviktsprocent (ts) samt kväveanalys (% N av ts) vid avd. för växtnäring och markbiologi, SLU, Uppsala.

Demonstrationsförsöket, Vellinge, Skåne

Demonstrationsförsöket lades ut i samband med ordinarie plantering och odlaren ansvarade för att plantorna fick identisk skötsel som övriga fältet förutom gödslingen som sköttes av Lars Mogren. De metod- och gödslingskombinationer som provades återfinns i tabell 2. Vid skörd togs även sallatshuvuden från odlarens ordinarie odling längre bort på fältet i samma bädd. Två totalnivåer användes, 145 kg N/ha som var odlarens egen nivå samt 110 kg N/ha för att se om totalgivan kunde minskas med ca 25 %. Samtliga totalnivåer och kombinationer fanns representerade dels som punkt gödslande, dels som bredspridda.

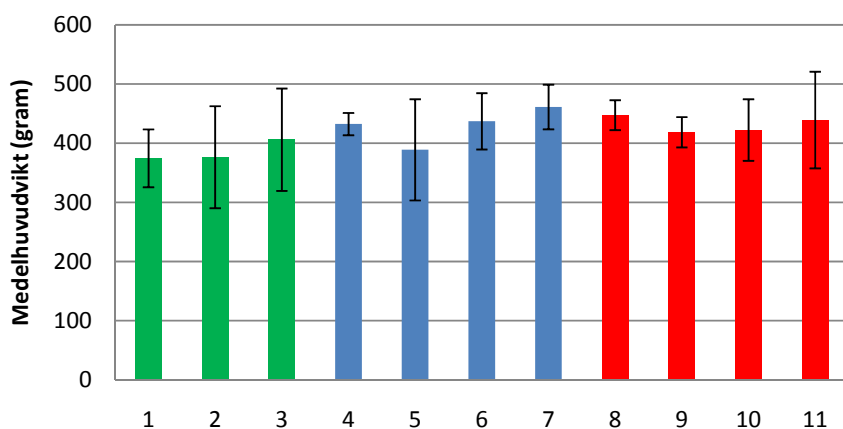
Tabell 2. Behandlingsled, kvävegivor, gödslingsmetod och totalgivor för demonstrationsförsöket hos BJUD grönsaker, Vellinge, Skåne 2008

Behandling	Start N	Start metod	Tillägg N	Metod, tillägg	Total N
BJUD	75	Bred	70	Bred	145
A	75	Bred	70	Bred	145
B	40	Bred	70	Bred	110
C	40	Bred	105	Bred	145
D	40	Punkt	70	Bred	110
E	40	Punkt	105	Bred	145
F	75	Punkt	35	Bred	110
G	75	Punkt	70	Bred	145
H	75	Bred	35	Bred	110

Resultat, Lilla Böslidsförsöket, Halland

Vid skördeomgång 1 fanns inga statistiska skillnader i avkastning mellan de olika behandlingarna. Medelhuvudvikten, figur 1, var ca 400 gram, men variationen mellan och inom parcellerna var stor vilket avspeglas i höga standardavvikelser och därmed svårigheter att få statistiskt signifikanta resultat. Den varma sommaren gjorde att bevattningsbehovet var stort mot slutet av kulturtiden. Noteras bör att bägge leden med punkt-giva som start och lägst totalgiva (led 4 och 8, totalgivan 80 kg N/ha) inte på något sätt visade försämrad avkastning eller kvalitet.

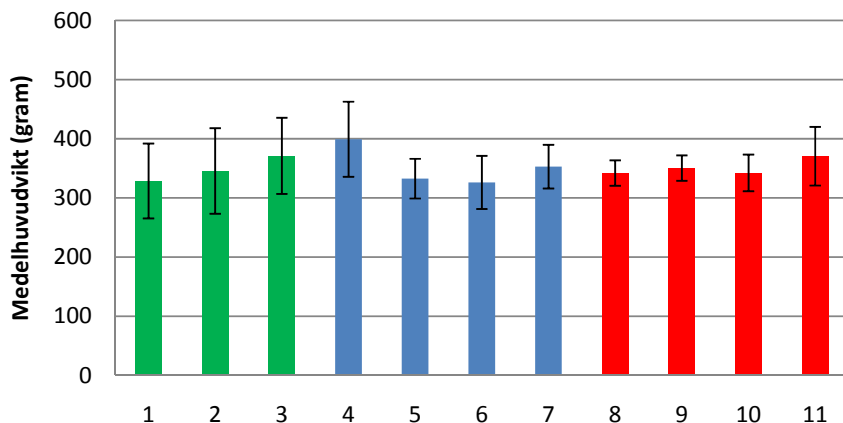
Böslid omgång 1



Figur 1. Medelhuvudvikt vid skörd för Lilla Böslidsförsöket, omgång 1. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön = bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Skördeomgång 2 gav överlag sämre avkastning, ca 50 gram lägre medelhuvudvikt. Samtliga huvuden hade synliga sugskador på undersidan av huvudena troligen till följd av den rikliga förekomsten av trädgårdsstinkfly som noterades i samband med skörden. Trädgårdsstinkflyn hade även observerats i massförekomst i sugfällor på Alnarp ca 2 veckor före skörd. Eftersom trädgårdsstinkflyn sitter väl dolda i sallatshuvudet i kombination med att de inte noterades förrän i samband med att skörden var nära förestående omöjliggjordes eventuell bekämpning. 3-5 av de totalt 20 huvudena i varje parcell var måttligt angripna av sallatsbladmögel och eller gråmögel. Inga skillnader mellan de olika gödslingsbehandlingar gick dock att finna vare sig när det gällde insektsskador eller svampangrepp. Troligen hade både mängden insektsangrepp och graden av svampangrepp kunnat minskas med tidigarelagd skörd, men till följd av regn, hög arbetsbelastning hos fältpersonalen samt den inplanerade fältvandringen fick skörden ske enligt plan, exakt 7 veckor efter plantering, vilket är en helt normal kulturtid för en kommersiell odling denna tid på säsongen.

Böslid omgång 2

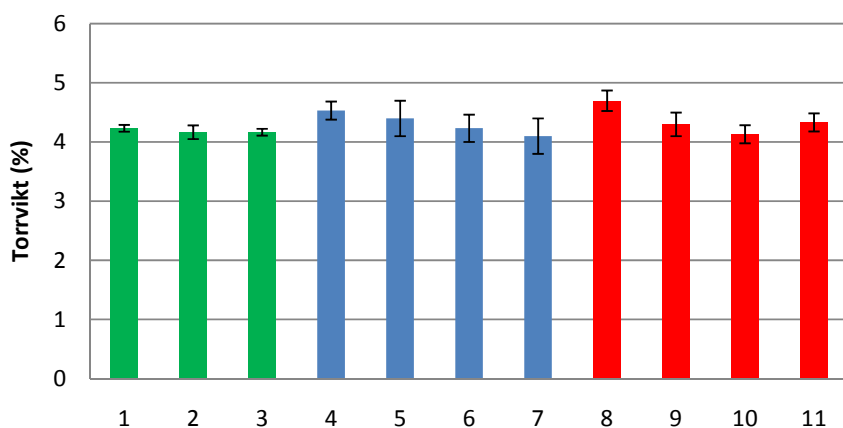


Figur 2. Medelhuvudvikt vid skörd för Lilla Böslidsförsöket, omgång 2. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön= bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Torrsvikt

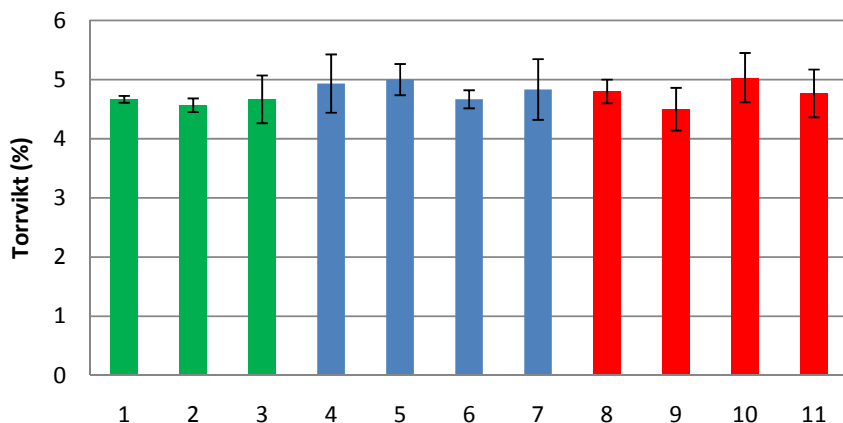
Torrsviktsprocenten var för omgång 1 i medeltal drygt 4 % (Figur 3), de enda statistiskt säkra skillnaderna var dock att led 7 och 10 (hög totalgiva) hade signifikant lägre torrsviktsprocent än behandling 8 (låg totalgiva). För omgång 2 var torrsviktsprocenten något högre, knappt 5 % (Figur 4), men för denna omgång gick det inte att finna några statistiskt säkra skillnader mellan behandlingarna.

Böslid omgång 1



Figur 3. Torrsviktsprocent för de skördade huvudena, omgång 1, Lilla Böslid, Halland. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön= bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Böslid omgång 2

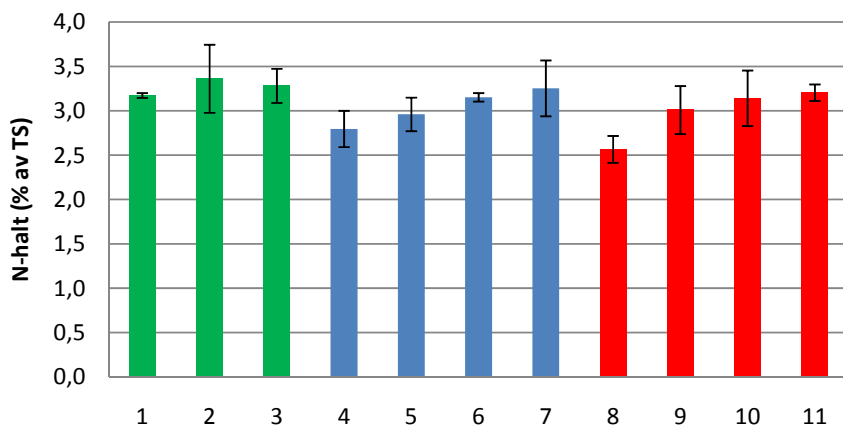


Figur 4. Torrsviktsprocent för de skördade huvudena, omgång 2, Lilla Böslid, Halland. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön= bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Kvävehalt i torrsbstansen

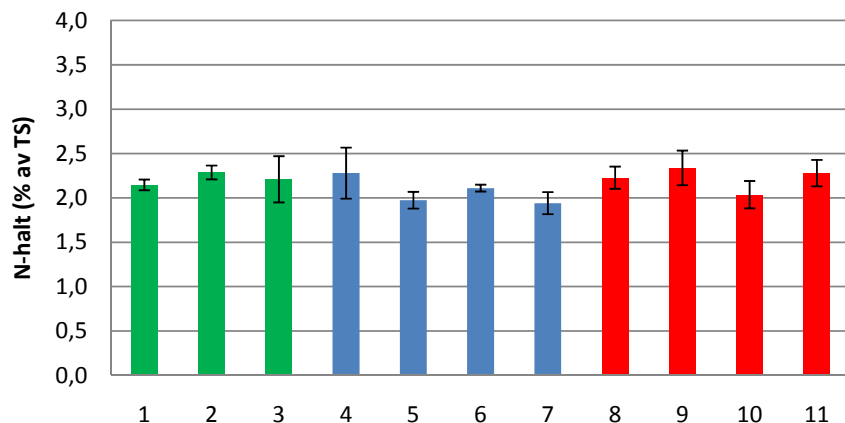
Kvävehalten (% N av torrsvikten) var i medeltal ca 3 % för omgång 1 (Figur 5) och något lägre, ca 2 %, för omgång 2 (Figur 6). För omgång 1 skiljde sig behandling 8 (låg totalgiva) signifikant från behandlingarna 7, 3 och 2 (höga totalgivor), i övrigt gick inga statistiskt säkra skillnader att finna varken för omgång 1 eller 2.

Böslid omgång 1



Figur 5. Kvävehalten i procent av torrsvikten för de skördade huvudena, omgång 1, Lilla Böslid, Halland. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön= bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Böslid omgång 2



Figur 6. Kvävehalten i procent av torrvikten för de skördade huvudena, omgång 2, Lilla Böslid, Halland. Felstaplarna visar standardavvikelsen (n=3). Färgerna på staplarna avser startgivans metod/storlek. Grön= bredspriden startgiva (30, 60 respektive 90 kg N/ha), Blå = punkt-giva 30 kg N/ha, Röd = punkt-giva 60 kg N/ha, för detaljer se tabell 1.

Mineralkväve i jordprofilen

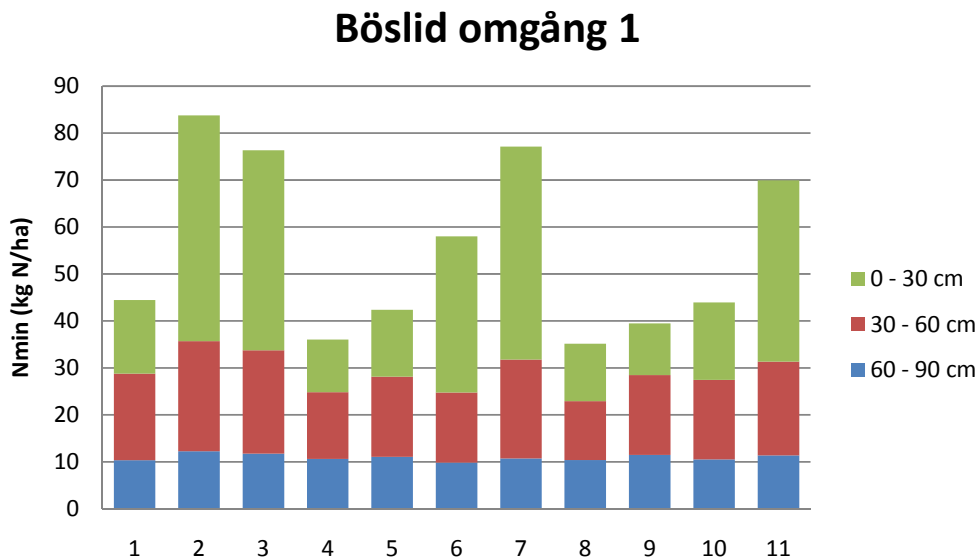
Resultaten från säsongens jordprovtagningar återfinns i tabell 3. Noteras bör att medelvärdet på N_{\min} vid plantering av omgång 1, 6 maj, är ca 40 kg N/ha, men samma medelvärde är 60 kg N/ha vid planteringsomgång 2. Vid skörden av omgång 1 finns inga tydliga indikationer på att kväve lakats ut till lägre liggande lager eftersom de små skillnaderna (13-23 kg) inte är statistiskt signifikanta. I figur 7 framgår det dock tydligt hur ökande totalgivor ger ökad kvävemängd i jorden (dvs tas inte upp i plantorna) och därmed ökad utlakningsrisk.

Vid skörd av omgång 2 togs av ekonomiska skäl endast profilprover från två led, i båda alvskikten, 30-60 och 60-90cm, fanns ca 18 kg N/ha mer i det bredspridna ledet, behandling 2, jämfört med punkt-givan i behandling 6.

Från provtagningen den 31 juli märker N_{\min} -värdet i behandling 4 ut sig, trots att detta led fått låga givor både vid plantering och tilläggsgödsling är värdet bland de högsta. Då det gäller för samtliga tre parceller verkar den enda logiska förklaringen vara att detta led i samtliga rutor fått fel gödselgiva (exempelvis dubbelt så hög startgiva), men det är svårt att verifiera i efterhand.

Tabell 3. Total kvävegiva per omgång (kg N/ha) samt uppmätta N_{\min} -värden (kg N/ha) 0-30 cm vid plantering (6 maj respektive 16 juli), tilläggsgödsling (20 maj respektive 31 juli) samt skörd (25 juni respektive 1 september) för de bägge odlingsomgångarna på Lilla Böslid, 2008

<i>Led</i>	<i>Total N- giva</i>	<i>6 Maj 0-30 cm</i>	<i>20 Maj 0-30 cm</i>	<i>25 Jun 0-30 cm</i>	<i>16 Jul 0-30 cm</i>	<i>31 Jul 0-30 cm</i>	<i>1 Sep 0-30 cm</i>
1	100	40	86	16	65	116	10
2	120	39	170	48	73	165	10
3	140	40	163	43	69	168	10
4	80	45	57	11	52	128	11
5	100	42	49	14	60	68	10
6	120	42	47	33	68	79	10
7	140	37	47	45	70	67	9
8	80	42	53	12	48	72	13
9	100	43	73	11	53	85	12
10	120	42	55	17	58	72	10
11	140	39	53	39	75	89	10
<i>Medel</i>		<i>41</i>	<i>78</i>	<i>26</i>	<i>63</i>	<i>101</i>	<i>10</i>

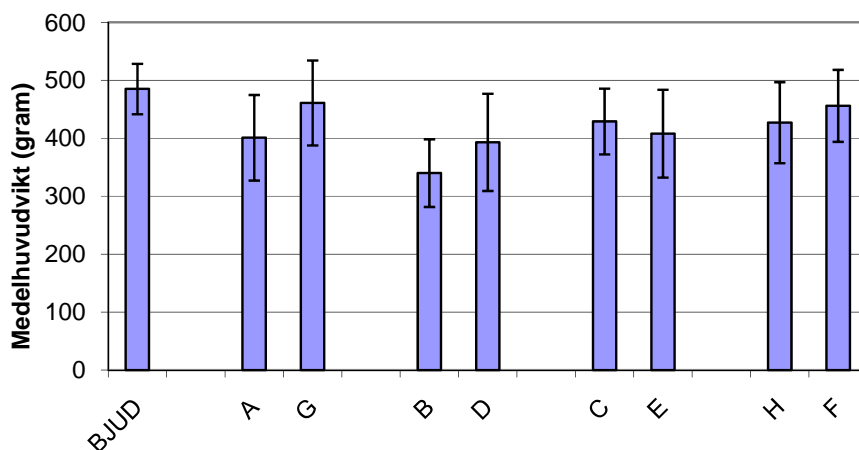


Figur 7. Lättillgängligt kväve (N_{\min} , kg N/ha) i jordprofilen uppdelat i tre nivåer, 0-30 cm djup, 30-60 cm djup och 60-90 cm djup, vid skörd av isbergssallatsomgång 1, Lilla Böslid, 2008. För detaljer om behandlingarna 1-9, se tabell 1.

Resultat Demonstrationsförsöket, Vellinge, Skåne

Skörden av referensrutan "BJUD" kunde inte utföras i den intilliggande bädden då skördepatrullen pga. något missförstånd redan skurit av alla huvuden där. Det kan därför vara helt andra fältförhållanden som råder 200 meter längre in i fältet. Det går egentligen inte att beräkna statistiska skillnader när bara 20 huvuden skördats från varje ruta, men tendensen är att i tre av fyra jämförelser mellan bredspriden – punkt gödsblad startgiva (i övrigt samma givor och totalhalter) så ger punkt givan lite högre skörd (Figur 8). En subjektiv bedömning är att led F (hög punkt giva men låg totalgiva) var "vinnare" i årets demoförsök. I varje fall finns det inget som tyder på att punkt givan generellt skulle ge sämre kvalitet eller skörd.

BJUD



Figur 8. Medelhuvudvikt vid skörd av demoförsöket, BJUD grönsaker, Vellinge, Skåne. Felstaplarna avser standardavvikelsen (n = 20). De parvisa jämförelserna (A-G, B-D, C-E och H-F) visar bredspriden-punkt gödsblad behandling med samma storlek på givorna. För detaljer se tabell 2.

Förmedling av resultaten

Näringsriktigt från forskningen

Vid SLFs seminariedag "Näringsriktigt från forskningen – en seminariedag för odlare om trädgårdsodling i växthus och på friland", Sånagården, Kvidinge den 15 maj 2008 presenterades resultaten från föregående års projekt samt tankarna inför 2008 års fältförsök.

1 juli omtalades försöket på Lilla Böslid i samband med potatisdagen. Tyvärr inföll den mellan omgång 1 och 2 så det fanns inget plantmaterial att förevisa. Tankarna bakom projektet presenterades dock och intresserade odlare uppmanades att besöka försöket under säsongen för att följa dess utveckling.

Fältvandring Skåne

12 augusti 2008 hölls fältvandring hos BJUD Grönsaker i Vellinge. Arrangör var LRF GRO och HIR-Malmöhus. Trots regnigt väder var uppslutningen god. Förutom demoodlingen av sallat gav Bodil Jönsson, SJV, en aktuell rapport om växtskyddsläget, Sara Ragnarsson, MASE-laboratoriet en lägesrapport om betningsförsök och som avslutning demonstrerades autostyrning och GPS-system, något som kan underlätta implementeringen av punkt gödsling av sallat. Intresset var stort trots regnigt väder.

Fältvandring Halland

1 september 2008 hölls fältvandring på Lilla Böslid, Halland, i samband med skörd av odlingsomgång nummer två. Arrangör var LRF GRO och Växa Halland. Tidpunkten var uppenbarligen illa vald i skördetid, då uppslutningen var dålig. Efter en PowerPoint-presentation inomhus avslutades fältvandringen ute i försöket där visuella bedömningar av resultaten gjordes. En odlarkommentar var att huvudena var bra knutna och av hög kvalitet, många odlare hade tydligen problem med stora och löst knutna huvuden som handeln inte vill hantera. Susanne Baerfelt, Viola, fotodokumenterade och skrev en artikel i Violas bilaga Potatis och Grönsaker (Viola nr 24, 2008)

Vetenskaplig publicering

Resultaten från de två säsongerna 2007 och 2008 samt från biotronförsöket planeras under 2009 sammanställas och publiceras i en vetenskaplig artikel i referegranskad internationell tidskrift.

Diskussion

2008 års försök har visat att varken kvaliteten eller avkastningen påverkas av att startgivan kväve ges som en punkt giva kring plantan vid plantering. Genom denna gödslingsstrategi kan totalgivan reduceras och risken för oönskad utlakning av växtnäring från fältet kan minskas. En totalgiva på 80-110 kg N fungerade med punkt gödslingsstrategin lika bra som en konventionell totalgiva på 120-145 kg N, dvs minskningen är i storleksordningen 25-30 %. Det återstår nu att finna rationella appliceringsmetoder för att i praktiken kunna använda sig av denna gödslingsstrategi i kommersiella storskaliga odlingar. Radmyllning av startgivan är ett sätt att rumsligt begränsa spridningsytan, men ännu bättre hade varit att kunna ge hela dosen i plantans närområde.

Tack

Vi vill tacka Åhusgrönt för tillhandahållande av sallatsplantor av kommersiellt värde, BJUD grönsaker för upplåtelse och skötsel av demonstrationsförsöket samt personalen på Lilla Böslid för skötsel, jordprovtagning och skördesupport under hela säsongen.