

PURE BIOSTIMULANT

STATUS

PROVEN PATENTED PERFORMANCE

Ökar effektiviteten i användningen av
växtnäring och motverkar abiotisk stress

Teknisk vägledning

BioPlan[®]

Introduktion

BioPlan är importör av IntraCrops produkter i Norden. IntraCrop är en del av Frontier Agriculture Ltd, Storbritanniens största företag inom insatsvaror för jordbruk. Med lång erfarenhet av utveckling och distribution av biostimulanter, tillsatsmedel och betningsmedel i Europa.

Den globala marknaden för biostimulanter har expanderat snabbt under de senaste åren, eftersom odlare söker miljömässigt hållbara lösningar för förbättrat växtnäringsutnyttjande och bättre motståndskraft mot större variationer och mer extrema väderförhållanden.

IntraCrops motto Science Led - Agronomy Driven säkerställer att IntraCrop biostimulanter genomgår en rigorös utvecklingsprocess.

I denna tekniska broschyr presenterar vi Status, vår senaste biostimulant, som innehåller det nya fyttohormonet MTU.

STATUS



Visste du att?

Status är den första i en serie biostimulanter som innehåller vår prisbelönta MTU och kombineras med pidolsyra.

Status tidslinje

Nio år av
utveckling

Upptäckt

2013

Screening i
laboratorium för
tillväxtreglerande
ämnen,
Olomouc, Tjeckien

Forskning

2014-2017

Inledande MTU
fältförsök

Konceptstudier

2018

Första avhandlingen
Nisler et al Front,
Plant Sci. 2018 9:1225
Första försöket

Upptäckten av MTU och lanseringen av Status är resultatet av ett omfattande FoU-program som pågått i 9 år.

MTU syntetiserades för första gången 2013, som ett resultat av en växtfyttohormonanalys med hög genomströmning som utvärderade över 3000 aktiva substanser.

MTU:s verkningsmekanism har definierats, med en förståelse för vilka gener som har uppreglerats och deras effekt på fotosyntes och planttillväxt.

Fleråriga parcellförsök har utförts på ett flertal grödor och i olika klimatförhållanden, följt av mer storskaliga försök med odlare över större områden för att demonstrera de positiva effekterna på fältskala.

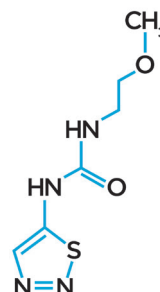
MTU, en prisbelönt molekyl

MTU är ett prisbelönt tillväxthormon som hjälper till att skapa längre tillväxtperioder, skydd mot stress, större plantor och potentiellt mindre näringsförlust per enhet gödselmedel som appliceras.



Källa: Motivering till utmärkelsen USDA & EPA Next Gen Fertilizer Challenge

MTU

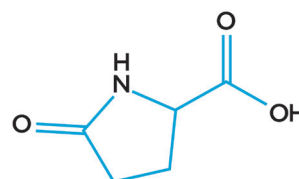


1-(2-methoxyethyl)-3-(1,2,3-thiadiazol-5yl) urea

CAS nummer: 1850376-35-0

Påverkar fotosyntesen

L-Pidolsyra



CAS nummer: 98-79-3

Påverkar kväveassimilering

Fältförsök

2019–2021

University of Nottingham test av kombination med Pidolsyra

Patent beviljat EP3191482

Registrering

2019–2021

Parcellförsök på små ytor med en rad olika grödor

Rutnätsförsök

Registreringsförsök

Tillverkning

2021

Syntes & processutveckling

Kvalitetskontroll

Specifikation

Lansering

2022

Formulering av "Status"

2g/L MTU

+

320g/L Pidolsyra

MTU: Verkningsmekanism

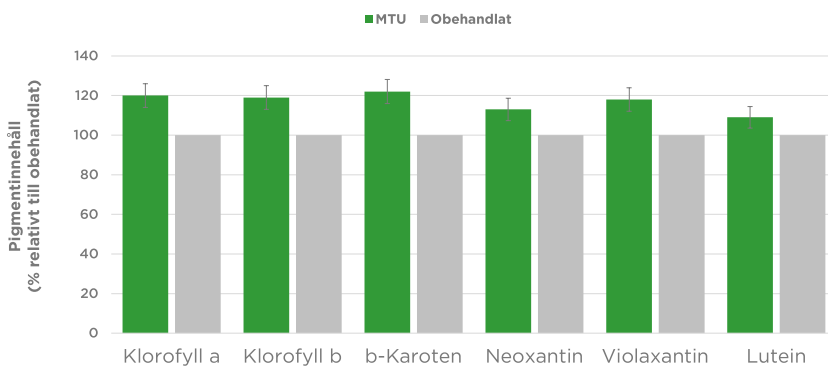
MTU ökar aktiviteten i Fotosystem I & II

MTU är en unik och patenterad molekyl som ökar fytokromaktiviteten, vilket gör växten mer känslig för ljus i det röda och nära-infraröda spektrumet. Den ökade ljusabsorptionen ökar halten av fotosyntetiska pigment i behandlade blad (Figur 1).



Visste du att?

MTU är den första biostimulanten med bevisad effekt på Fotosystem I



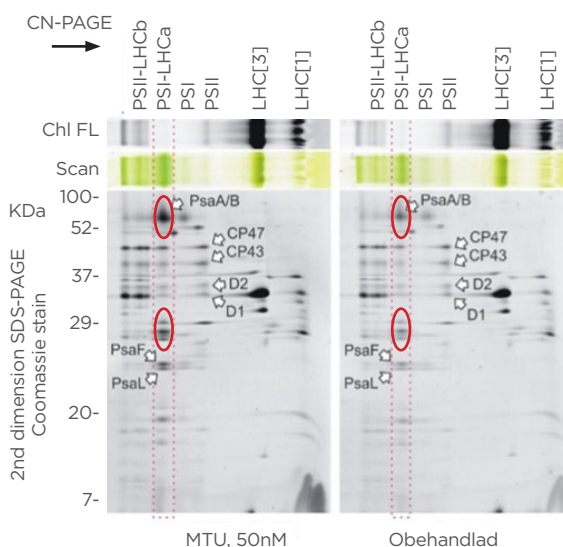
Figur 1: Halter av fotosyntetiska pigment i MTU-behandlade blad

Pigmentinnehållet i 20 dagar gamla veteplantor bestämdes med HPLC-analys.

MTU ökade signifikant innehållet av alla pigment ($p > 0,02$), klorofyll a och b med 20 respektive 19%, karotenoidpigmenten med 9-22%.

Källa: Nisler et al 2021

Den högre koncentrationen av fotosyntetiska pigment i de ljusskördande komplexen i Fotosystem I kan ses i Figur 2. Detta sällsynta fenomen ökar fotosyntesförmågan under optimala förhållanden och är den troligaste förklaringen till den förbättrade motståndskraften mot abiotisk stress (torka, värme, salthalt) hos MTU-behandlade växter, eftersom Fotosystem I påverkas och bryts ned före Fotosystem II under stress.



Figur 2: MTU ökar aktiviteten hos de ljusskördande komplexen (PSI-LHCa) i Fotosystem I.

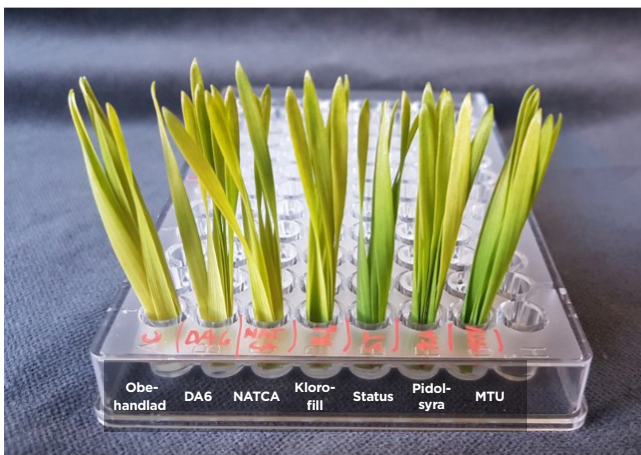
2D-gelelektrofores användes för att identifiera det ökade klorofyllinnehållet i MTU-behandlade växter.

Resultaten visar en ackumulering av dessa pigment i de ljusskördande komplexen i Fotosystem I (indikerat med en röd cirkel) och Fotosystem II.

MTU är den mest effektiva föreningen för att bibehålla grön bladyta

Wheat Leaf Senescence Assay (WLSA) är en metod som används för att testa hur effektiva substanserna är när det gäller att fördröja nedbrytningen av klorofyll. Detta ger en bra indikation på hur aktiv en substans är för att hålla bladen grönare längre, vilket ökar avkastningspotentialen.

Behandlade blad klipps av och förvaras i mörker. Biostimulantens effekt på att hämma klorofyllnedbrytningen bedöms genom att jämföra färska kontrollblad som odlats i ljus och kontrollblad som förvarats i mörker.

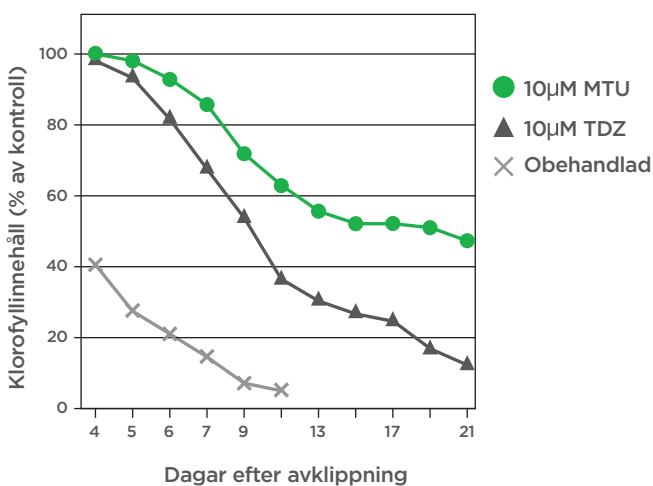


Wheat Leaf Senescence Assay

Ett exempel på en av WLSA-analyserna visas nedan (fig. 3). Efter 5 dagar i mörker fanns det ingen skillnad i klorofyllhalt mellan obehandlat, två utvecklingsmolekyler (DA6 och NATCA) och en kommersiellt tillgänglig formulering (Klorofyll) som applicerades vid full etikettdos.

Däremot ökade MTU och Status (MTU + Pidolsyra) klorofyllhalten signifikant och detta var tydligt synligt.

Från vänster till höger: Obehandlad, DA6, NATCA, Klor, Status, Pidolsyra, MTU.



Figur 3: 11 dagar efter att bladen klipptes av hade obehandlade blad praktiskt taget inget klorofyll kvar. Däremot hade MTU-behandlade blad efter 21 dagar fortfarande över 50% av det klorofyll som fanns i de färska kontrollbladen, betydligt mer än cytokinin (TDZ, 18%) behandlade blad.

10µM MTU = 0.5g/ha in 200 l/ha

Källa: Laboratory of Growth Regulators, Institute of Experimental Botany AS CR & Palacký University, Olomouc, Tjeckien.



Visste du att?

Av de 3 000 molekyler som hittills screenats har ingen varit mer effektiv än MTU när det gäller att hämma nedbrytningen av klorofyll.

MTU: Verkningsmekanism

MTU minskar abiotisk stress genom att bygga upp växters motståndskraft.

Klimatförändringarna har lett till att växter utsätts för perioder av abiotisk stress (torka, värme, salthalt) oftare under växtsäsongen, vilket kan leda till minskad avkastning och kvalitet.

Under stressade förhållanden ökar koncentrationen av fria syreradikaler i växten, vilket orsakar skador på växtens celler och leder till brådmognad. MTU skyddar den fotosyntetiska apparaten under stressade förhållanden, överskottsenergi avleds, aktiviteten hos fotosystem I (som normalt bryts ned först) upprätthålls och därmed skyddas fotosystem II under längre tid.

MTU-behandlade växter klarar sig längre under stressade förhållanden och återhämtar sig snabbare.

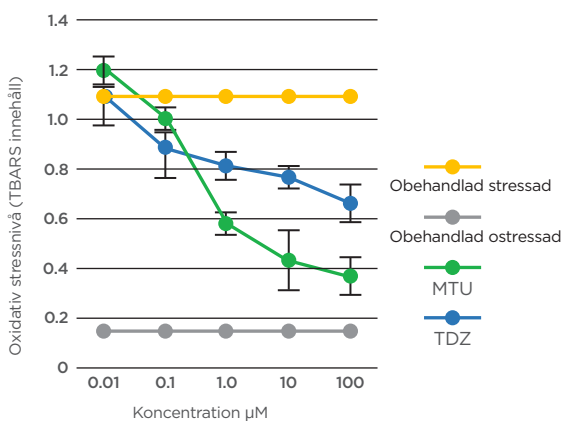


Fig 4: MTU reducerar oxidativ stress

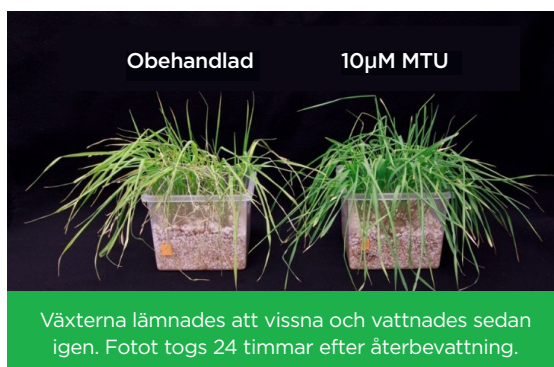
Stressnivån i växten kan bedömas genom att analysera biprodukter av oxidativ stress, t.ex. i TBARS-analysen (Thiobarbituric Acid reactive substances) (Kováčik et al 2006).

I detta försök hade vetebblad under optimala förhållanden (obehandlad och ostressad, grå) en låg nivå av oxidativ stress. Stress inducerades genom att bladen placerades i mörker och stressnivåerna ökade (obehandlad stressad, gul). MTU och cytokinet TDZ (thidiazuron, blå) applicerades i olika koncentrationer och minskade den oxidativa stressnivån i jämförelse med de obehandlade plantorna. MTU var signifikant mer effektiv än TDZ vid dosen 10 μM (motsvarande 0,5g/ha i 200 l/ha).

Källa: Palacký University

MTU-behandlade växter återhämtar sig snabbare från abiotisk stress

Biostimulanter kan inte ersätta vatten, men de kan skydda och minska skadan av följd effekterna från torka och gör det möjligt för växten att återhämta sig när stressen har lindrats. I detta försök hölls växterna utan vatten i 21 dagar. Plantor behandlade med MTU återhämtade sig mycket snabbt - denna bild togs 24 timmar efter återbevattning.



MTU ökar rottillväxten

Utöver de observerade effekterna på skotttillväxt stimulerar MTU även AHK3 (en cytokininreceptor), vilket ökar tillväxten av primära och laterala rötter. Den ökade rotytan som är tillgänglig för vatten- och näringsupptag förbättrar näringsutnyttjandet och ökar motståndskraften mot abiotisk stress.

I en studie utförd av University of Nottingham odlades höstvetepantor till DC 14 och behandlades sedan med MTU 0,5 g/ha (T1), en andra applicering (T2) utfördes efter 21 dagar (Fig 5) och rotvikten (ts) mättes efter ytterligare 20 dagar.

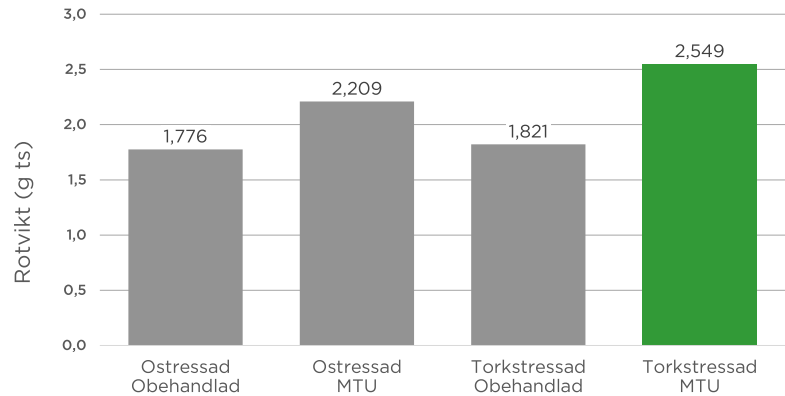
Under icke-stressade förhållanden ökade MTU signifikant rottillväxten med 24% (från 1,776 till 2,209 g), upprepade torkstresscykler resulterade i en liten (2,5%) ökning av rottillväxten hos kontrollplantor.

Torkstressade MTU-behandlade plantor visade dock en signifikant ökning (43%) av rottillväxten i förhållande till de icke-stressade kontrollplantorna.

Fig 5: Effekt av MTU på rottillväxt i höstvetete under icke-stressade och torkstressade förhållanden.

Kontrollplanter sprutades endast med vatten. Växterna odlades antingen i hydroponik med 100% näringslösning (icke-stressade) eller utsattes upprepade gånger för torkstress genom att undanhålla vatten i 3 till 4 dagar (tills de började vissna).

Rotens torrsvikt bedömdes 20 dagar efter T2 (41 dagar efter T1-appliseringen). Temperaturen hölls vid 18°C dag och 12°C natt. Medelvärde av 10 replikat, felstaplarna anger 95% konfidensintervall.

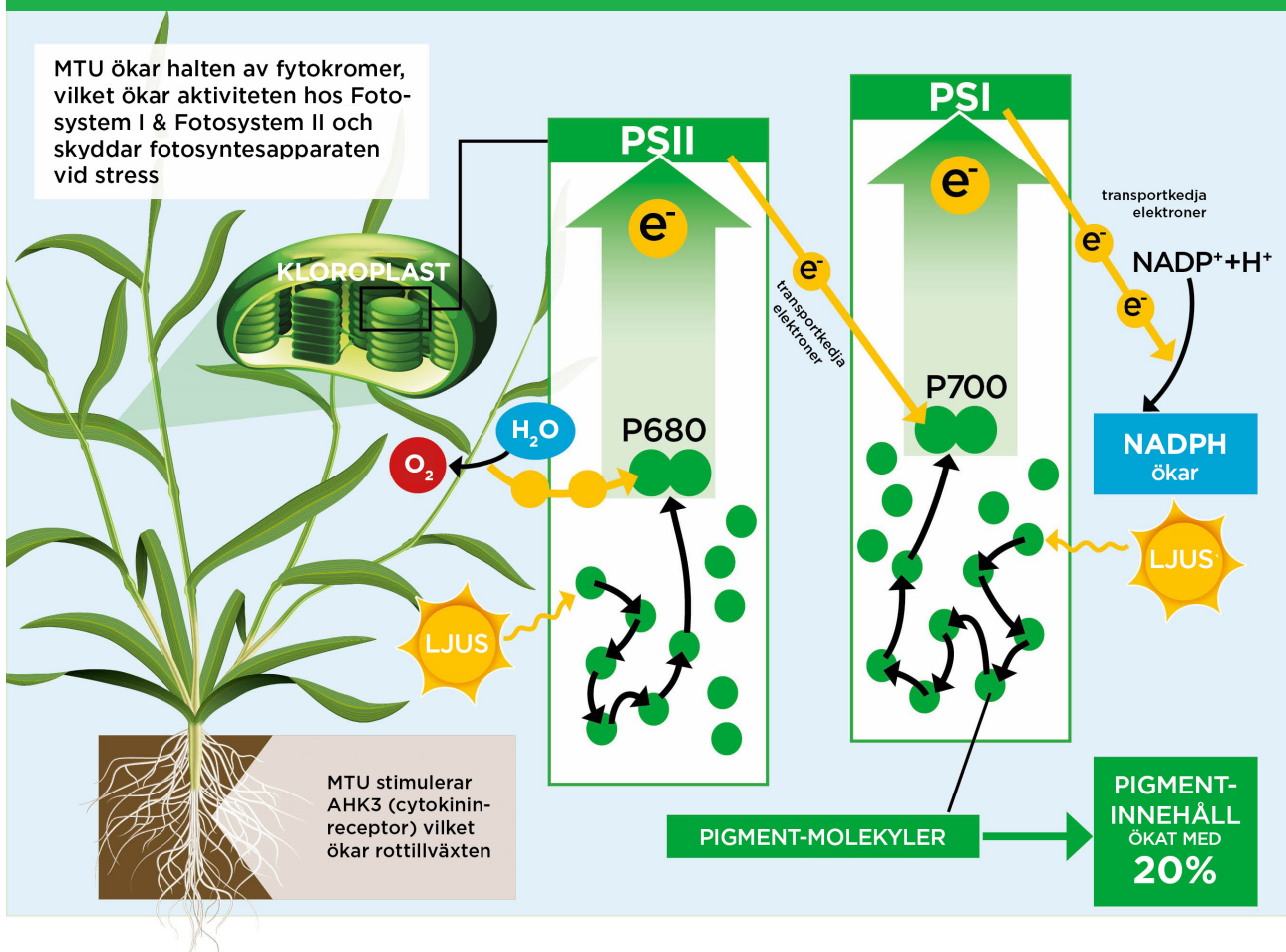


Källa: University of Nottingham

Summering MTU

MTU aktiverar fytkromreceptorerna, vilket ökar ljusabsorptionen. Detta leder till en högre koncentration av klorofyllpigment och större aktivitet hos ljusskördande komplex i Fotosystem I och II.

Rottillväxten ökar genom stimulering av AHK3-cytokininreceptorn. Detta resulterar i förbättrad tillväxt och avkastning under friska förhållanden samt hjälper växten att återhämta sig från abiotisk stress.



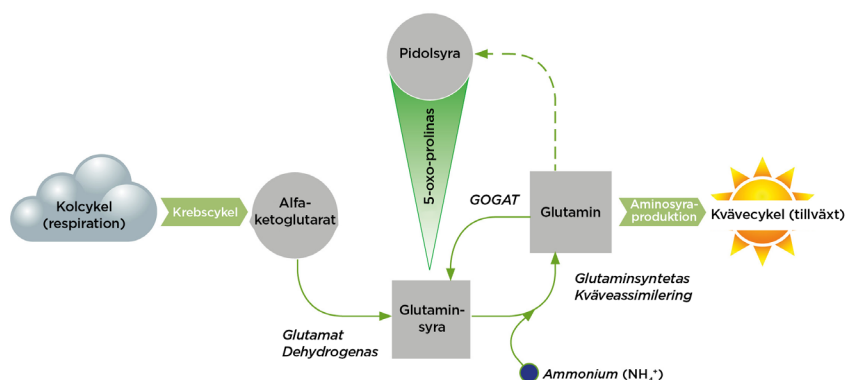
Pidolsyra: Verkningsmekanism

Pidolsyra är en signalsubstans i kväveassimilationscykeln som gynnar tillväxt under både normala och stressade förhållanden.

Normala förhållanden:

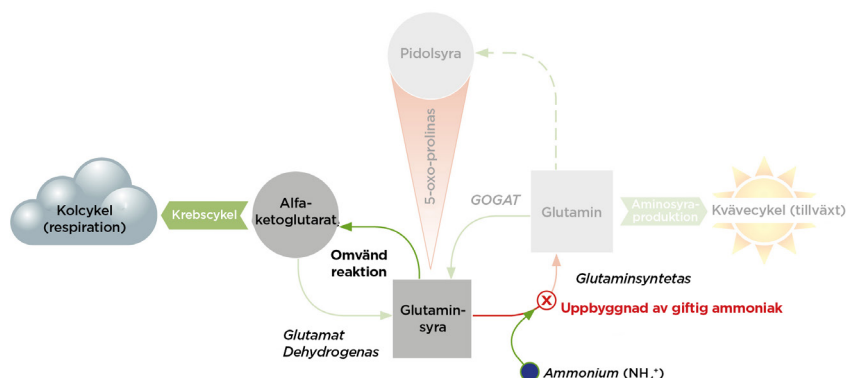
Kväveassimilationscykeln är i jämvikt, tillväxt och respiration sker obehindrat. Behandling med pidolsyra under normala förhållanden maximerar produktionen av glutaminsyra vilket leder till ökad assimilering av ammonium för att bilda glutamin. Detta leder till ökat kväveupptag och bättre näringseffektivitet.

Högre koncentrationer av pidolsyra leder till fortsatt kväveassimilation och obehindrad tillväxt under korta perioder av stressande förhållanden.



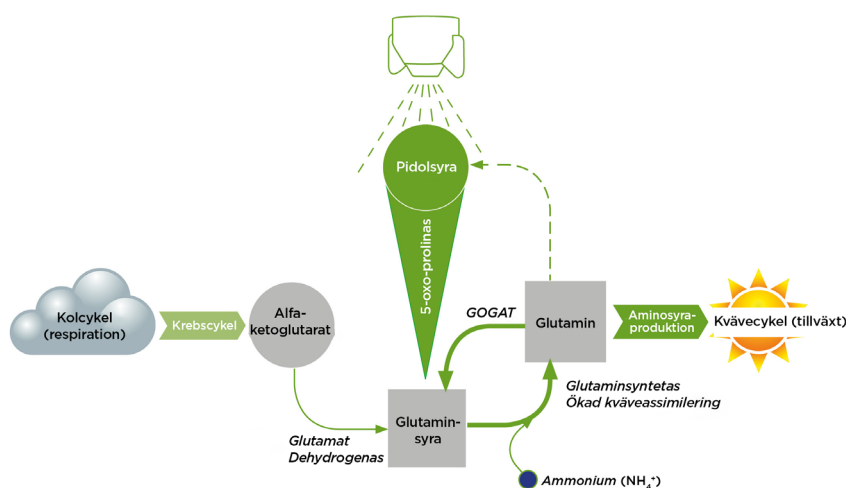
Stressade förhållanden:

Vid stressade förhållanden uppstår brist på signalsubstansen pidolsyra vars koncentration reglerar kväveassimilationscykel. Cykeln vänds och växten börjar konsumera sina egna vävnader så att cellandningen kan fortsätta. Giftiga nivåer av ammoniak börjar ackumuleras i cellerna, vilket ofta ger upphov till symptom som gulnande blad.



Om pidolsyra tillförs till växten före eller under stress ökar produktionen av glutaminsyra vilket möjliggör för kväveassimilationscykeln att fortgå. Detta begränsar uppbyggnaden av ammoniak och gör det möjligt att bibehålla mer grön bladyta.

De positiva effekterna från applicering av pidolsyra har visat sig vara i cirka 14 till 21 dagar efter behandling. Upprepade behandlingar med produkter som innehåller pidolsyra leder till förbättrad skördepotential.



MTU och pidolsyra, en kraftfull kombination

MTU och pidolsyrans kompletterande verkningsätt ökar växternas respons genom att kombinera effekterna av MTU på fotosyntesen och pidolsyra på kväveassimilationen. Mängden av varje komponent har noga beräknats efter omfattande dos-respons utvärderingar för att skapa den perfekta balansen.

I en växthusstudie vid University of Nottingham där man jämförde tillväxt under optimala och torkstressade förhållanden visades de positiva effekterna av kombinationen. Vikten (justerad för ts-halt) för torkstressade plantor i förhållande till obehandlade och icke-stressade plantor i kontrollledet (100%) visas i figur 6. En kombination av MTU (0,5 g/ha) + pidolsyra (80 g/ha) var mycket effektiv och ökade rotmassan med 67%. Högre doser av någon av molekylerna resulterade inte i någon ytterligare ökning av torrvikten.

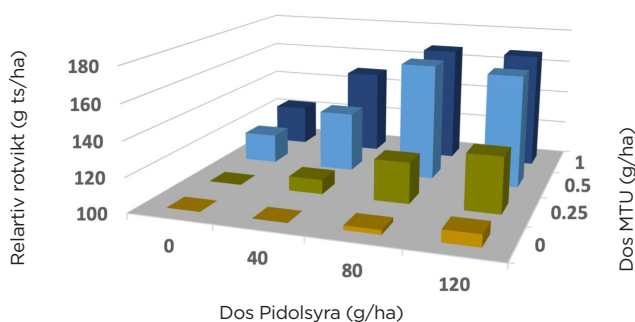


Fig 6: MTU & pidolsyra dos-respons

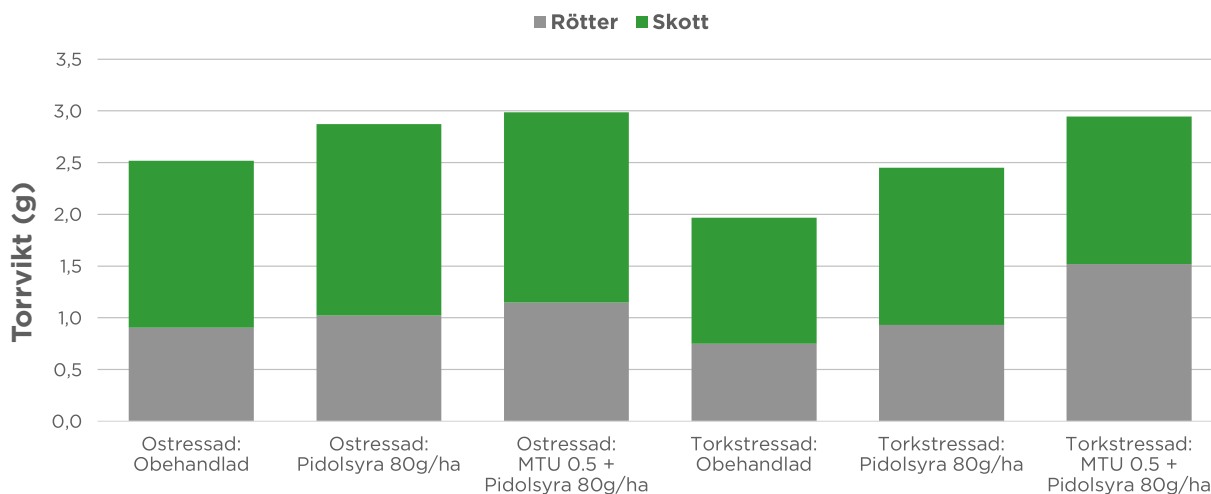
Höstvete behandlat vid DC 13 med endast MTU (0, 0,25, 0,5 och 1 g/ha) eller i kombination med pidolsyra (0, 40, 80 och 120 g/ha). Växterna hölls i hydroponik med en komplett näringslösning. Torkstress introducerades genom att hålla tillbaka vatten och näringsämnen till vissningsgränsen (3-4 dagar). Växterna skördades 27 dagar efter behandling. 18°C dag 12°C natt. Medelvärde av 10 replikat.

Källa: University of Nottingham

Friska obehandlade plantor vägde 2,5 g efter 27 dagar (skott 1,61 g, rötter 0,91 g), pidolsyra (80 g/ha) ökade vikten till 2,87 g. Kombinationen MTU + pidolsyra var bättre och resulterade i en ökning av plantans torrsvikt med 19% till 2,99 g i förhållande till obehandlat. Ökning bestod av både rot- och skotttillväxt.

Resultatet av upprepade cykler med torkstress var ännu mer anmärkningsvärt. Behandlingen med MTU + pidolsyra ökade plantans vikt (justerat för ts-halt) till 2,95 g jämfört med obehandlat (1,97 g), en ökning med 50 procent. Särskilt imponerande är att plantor behandlade med MTU + pidolsyra under torkstress hade den högsta rotvikten (justerat för ts-halt) och att dessa plantor faktiskt vägde mer än obehandlade icke-stressade plantor.

Fig 7: Effekter av Status (MTU 0,5 g/ha + pidolsyra 80 g/ha) på rot- och skottvikter (ts) på höstvete som odlats under icke-stressade förhållanden och under torkstress



Svenska försök höstvet

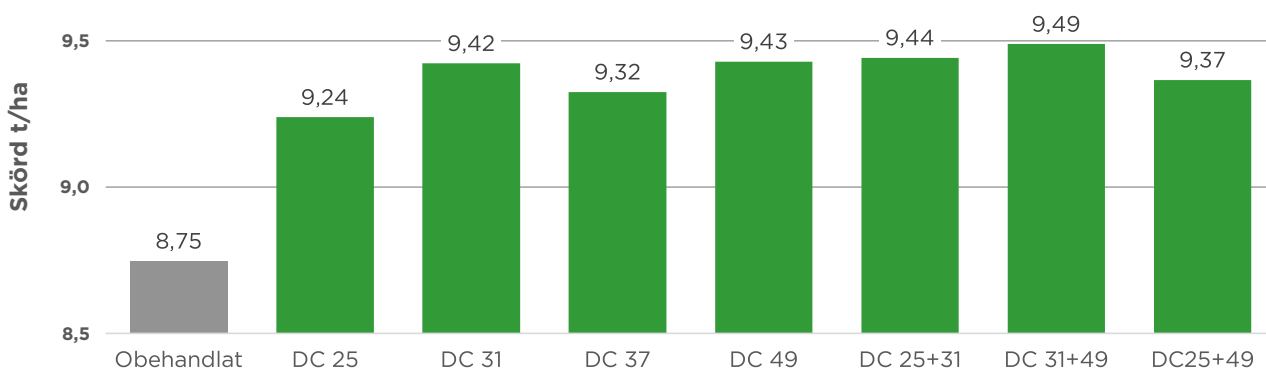
Svenska försök höstvet (2023)

Under växtodlingssäsonger 2023 genomfördes flera fältförsök enligt GEP standard i höstvet placerade i Skåne och Östergötland med hjälp av Hushållningssällskapet försöksavdelning. Året bjöd på utmanande väderförhållanden med både torka och värme i början på säsongen efterföljt av extrema nederbörds mängder under skördeperioden.

Försöksresultaten visade på signifikanta merskördar vid samtliga behandlingstillfällen. Försöksresultaten visar merskördar på **upp till 884 kg/ha**, motsvarande 10%, på den plats och med den behandlingsstrategi som gav bästa utfall. Hela försöksserien visade på en genomsnittlig **merskörd om 7,3%** för samtliga behandlingsstrategier. Försökets utformning syftade till att utvärdera skördeökning men också vilken behandlingstidpunkt som ger det bästa utfallet.

Rekommendationer från tidigare europeiska försök har visat på högst effekt vid behandling i början av stråskjutningen. De svenska försöken visar på samma resultat med mycket goda effekter i DC 31.

Genomsnittsresultat Sverige (2023)



Genomsnittsresultat av fyra försök (Sverige 2023)

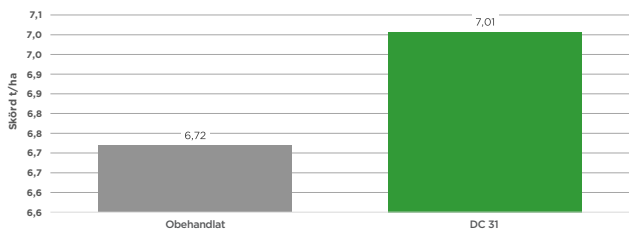
LSD 0,24 t/ha, CV 1,74 %

Enkelbehandling med Status 0,25 l/ha, samt dubbelbehandling med Status 0,25 l/ha + 0,25 l/ha. Samtliga led gav signifikanta merskördar.



Svenska delförsök höstvetete (2024)

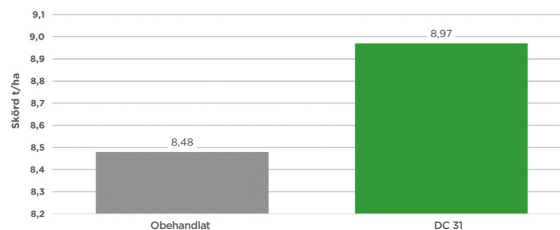
Glyttinge, Linköping (HUG050)



Höstvetete (Mariboss) Glyttinge, Linköping
LSD 0,18 t/ha, CV 2,31%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

Kölbäck, Skänninge (IC24-057)

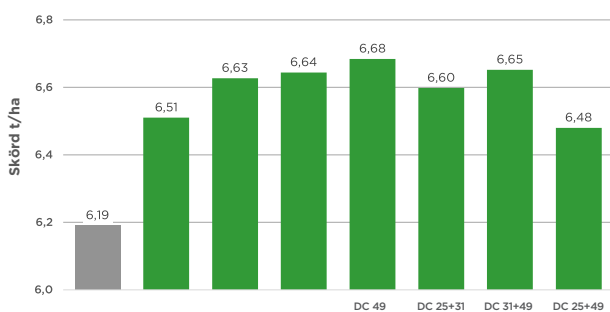


Höstvetete (RGT Saki) Kölbäck, Skänninge
LSD 0,64 t/ha, CV 4,36%

Försöket påvisade ej signifikanta merskördar.

Svenska delförsök höstvetete (2023)

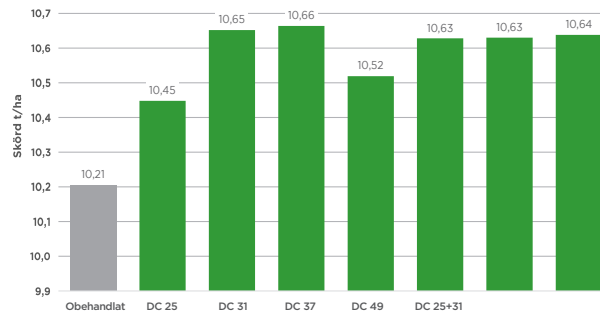
Glyttinge, Linköping (HUP048)



Höstvetete (Hallfreda) Glyttinge, Linköping
LSD 0,18 t/ha, CV 2,31%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

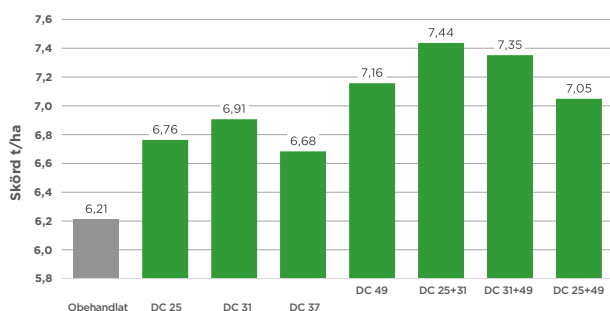
Kårstad, Motala (HUP049)



Höstvetete (Informer) Kårstad, Motala
LSD 0,23 t/ha, CV 1,67%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

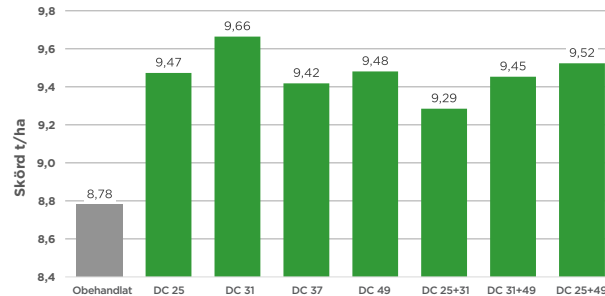
Bjällerup, Staffanstorp (HUP051)



Höstvetete (Etana) Bjällerup, Staffanstorp
LSD 0,91 t/ha, CV 8,68%

På grund av vattenbrist som resulterade i fullständig nedvisning på delar av försöksplatsen kunde inte statistiskt signifikanta resultat uppvisas.

Charlottenlund, Ystad (HUP052)



Höstvetete (Praktik) Charlottenlund, Ystad
LSD 0,31 t/ha, CV 2,19%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

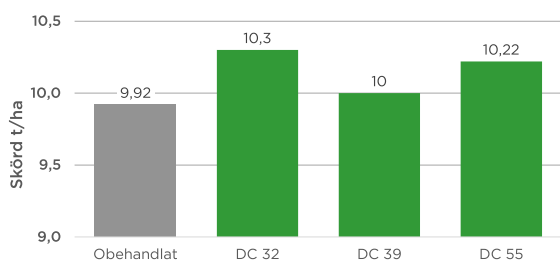
Europeiska försök höstvet



REKOMMENDERAD BEHANDLING

Status 0.25 l/ha i DC 30-55

Europeiska försök höstvet

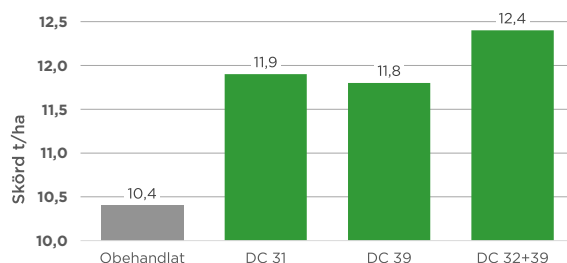


Höstvet (Skyfall) Storbritannien 2020

LSD 0,20 t/ha, cv 1,87%

Status ökade avkastningen signifikant med 0,38 ton/ha och 0,3 ton/ha vid applicering på BBCH32 respektive 55.

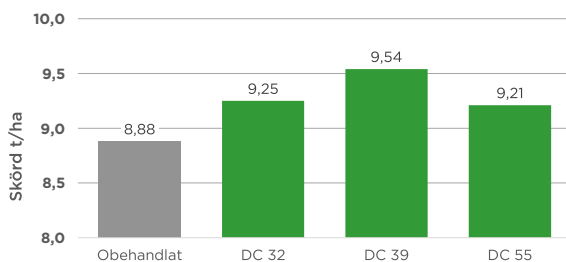
En torr vår, följt av regn i flaggbladsstadiet och sedan ytterligare torra förhållanden återspeglades i avkastningsresponsen.



Höstvet (Tonajca) Polen 2021

LSD 0,61 t/ha, cv 3,55%

Detta försök genomfördes av universitetet i Poznan och resulterade i en höga merskördar vid Status behandlingen i DC 31 eller 39. Dubbelbehandling med Status ökade avkastningen med 2 ton/ha.

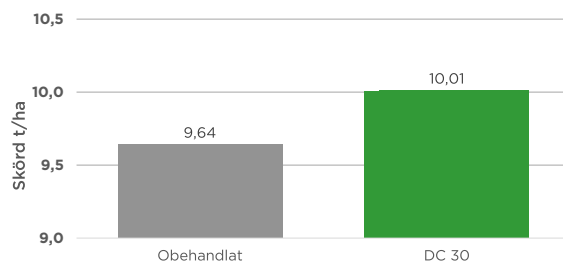


Höstvet (Asory) Tyskland 2020

LSD 0,24 t/ha, cv 6,49%

Status ökade avkastningen signifikant vid alla behandlingstidpunkter.

En långvarig torrperiod i maj resulterade i att högst merskörd registrerades vid behandlingstidpunkt DC 39.



Höstvet (Graham) Storbritannien 2021

LSD 0,22 t/ha, cv 1,22%

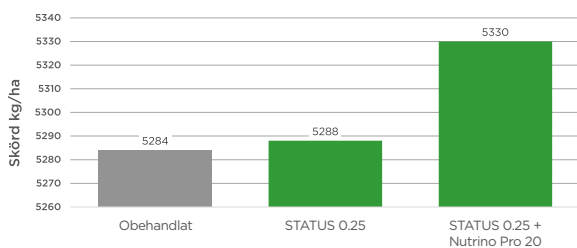
Status ökade skörden med 0,37 ton/ha när den applicerades vid behandling i DC 30 inför en period av torr väderlek.



Svenska försök höstraps

De svenska Status-försöken i höstraps utfördes med två strategier, enkelbehandling med Status 0.25 l/ha i DC 51, samt Status i DC 51 kompletterat med Nutrino Pro 20 l/ha i DC 65.

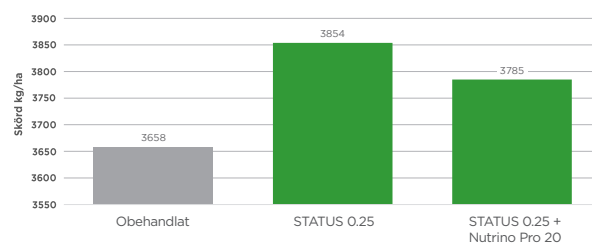
Kårstad, Motala (HUP053)



Höstraps (Smaragd), Kårstad, Motala
LSD 0,12 t/ha, CV 2,18%

En jämn försöksplats med hög grundskörd.

Bjällerup, Staffanstorp (HUP054)

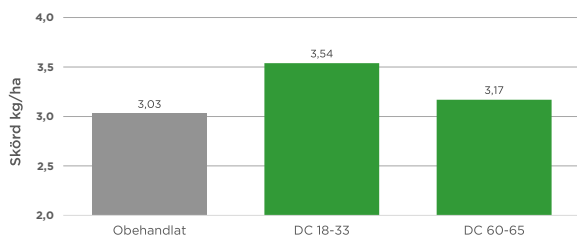


Höstraps (DK Excited) Bjällerup, Staffanstorp
LSD 0,2 t/ha, CV 4,84%

Försöket fick en del skador av rapsbaggar under våren.

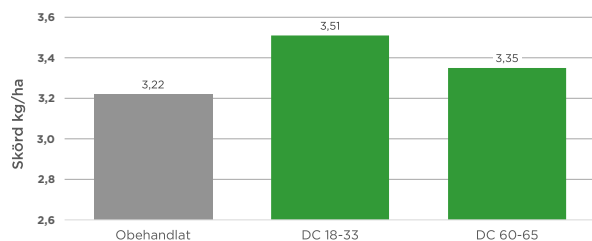
Europeiska försök höstraps

De europeiska Status-försöken i höstraps utfördes med två behandlingstillfällen med Status 0.25 l/ha vid varje tillfälle.



Höstraps (Aspire) England 2021
LSD 0,32t/ha, cv 6,52%

Behandling med Status 0,25 l/ha visade på signifikanta merskördar om 0,51 t/ha vid behandling i stjälksträckningen. Vädret i England var kallt och torrt under våren 2021.



Höstraps (Bender) Tyskland 2020
LSD 0,20t/ha, cv 4,14%

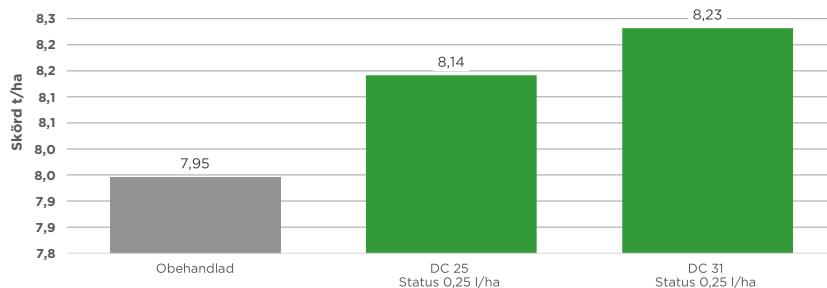
Behandling med Status 0,25 l/ha visade på signifikanta merskördar om 0,29 t/ha vid behandling i stjälksträckningen.

Svenska försök vårkorn

Svenska försök vårkorn (2024)

Under växtodlingssäsonger 2024 genomfördes flera fältförsök enligt GEP standard i vårkorn placerade i Östergötland och Skåne med hjälp av Hushållningssällskapet's försöksavdelning.

Försöksresultaten visade på signifikanta merskördar på **upp till 451 kg/ha**. Hela försöksserien visade på en genomsnittlig merskörd om **3,6%** för samtliga behandlingsstrategier. Försökets utformning syftade till att utvärdera skördeökning men också olika behandlingstidpunkter.



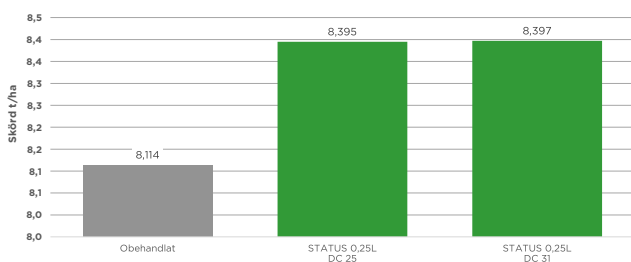
Genomsnittresultat av fyra försök (Sverige 2024)

LSD 0,16 t/ha, CV 1,26%

Behandling med Status 0,25 l/ha i stadie DC 25 samt DC 31. Samtliga led gav signifikanta merskördar.

Svenska delförsök vårkorn (2024)

Borgeby, Bjärred (HUQ055)

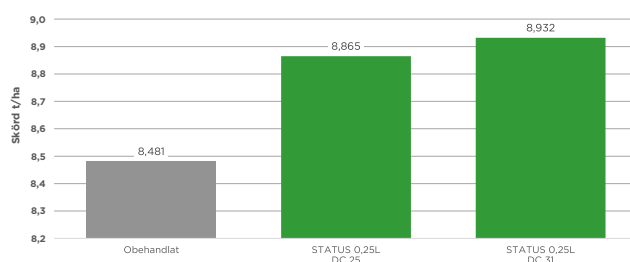


Vårkorn Borgeby, Bjärred

LSD 0,2 t/ha, CV 1,73%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

Kårstad, Motala (HUQ053)

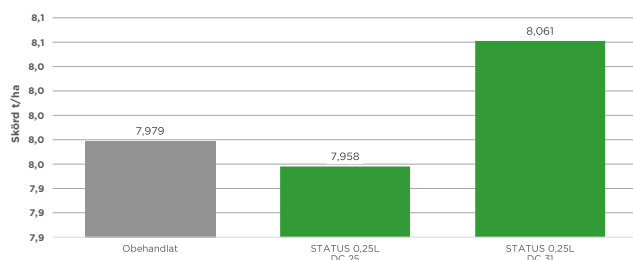


Vårkorn Kårstad, Motala

LSD 0,21 t/ha, CV 1,9%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

Glyttinge, Linköping (HUQ054)

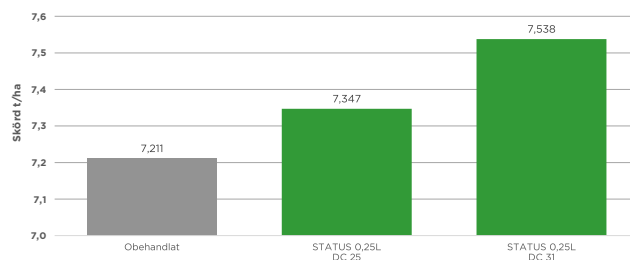


Vårkorn Glyttinge, Linköping

LSD 0,15 t/ha, CV 1,53%

Försöket påvisade ej signifikanta merskördar.

Lagestorp, Vallåkra (HUQ056)



Vårkorn Lagestorp, Vallåkra

LSD 0,26 t/ha, CV 2,82%

Samtliga led gav signifikanta merskördar.

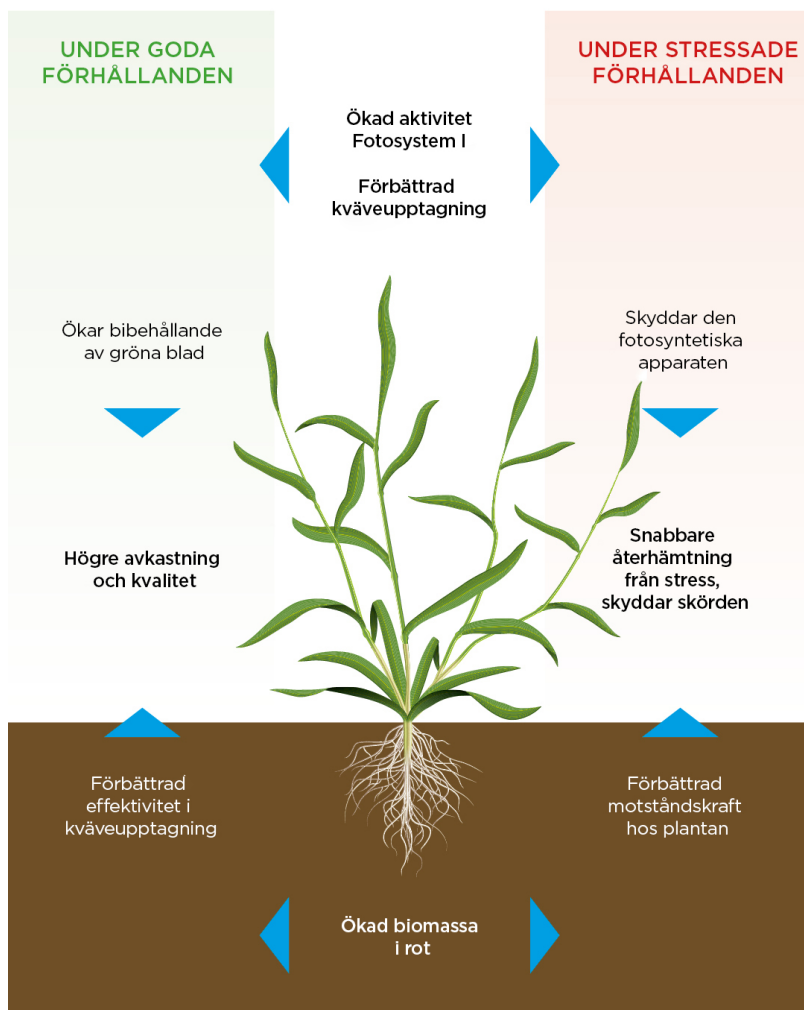
Summering av Status

Status är den första i en ny serie biostimulanter och innehåller MTU och pidolsyra.

MTU har en unik och exceptionell funktion för att öka nivåerna av fotosyntetiska pigment i Fotosystem I & II och skydda dessa pigment under abiotisk stress i form av t.ex. torka eller höga temperaturer.

Pidolsyra ökar växtens kväveassimilation vilket ger en ökad inlagring av kväve genom en ökad produktion av aminosyror. Detta förhindrar uppbyggnad av giftig ammoniak då grödan celländas vid stress.

Båda biostimulanterna har en positiv påverkan på rottillväxt och har i försök visat förbättrat näringsutnyttjande, med ökad avkastning som följd.



Status effekter & funktioner

Vi har använt de data som visas i denna broschyr tillsammans med andra försök för att generera det sammanfattande diagrammet nedan (fem punkter = hög effekt).

Funktion	Pidol-syra	MTU	STATUS
Öka klorofyllhalten	•(•)	•••	•••••
Bevarande av gröna blad	••	•••	•••••
Kväveassimilering	•••	••	•••••
Rotutveckling	•	••	•••
Skotttillväxt	•••	•••	•••••
Oxidativ stressreducering		•••	•••
Minskad abiotisk stress (torka, värme, salthalt)	••	•••	•••••

Specifikation	g/l
MTU (1-(2-methoxyethyl)-3-(1,2,3-thiadiazol-5-yl) urea) Pidolsyra (L-Pidolsyra)	2 320
Dosering	0,25 l/ha
Tidpunkt	Spannmål: DC 30-55 Raps: DC 30-65
Förpackning	1L (12 x 1L per låda, 480L per pall)

STATUS

Ökar effektiviteten i användningen av
växtnäring och motverkar abiotisk stress

BioPlan[®]

www.bioplan.se
info@bioplan.se

