

Fosformangel i broccoli og blomkål

Ved hjælp af et lille apparat er det muligt at teste unge planter af broccoli og blomkål i marken for fosfor- og manganmangel. Det viser et demonstrationsforsøg med en P-tester udviklet af KU

✍ Lars Møller,
HortiAdvice,
lars@hortiadvic.dk

Fosformangel kan være et stort problem i grønsager i det tidlige forår, hvor jorden er kold, og rodudviklingen går langsomt efter planteetablering. Når først jordtemperaturen kommer højere op i løbet af maj måned, og indstrålingen stiger, har planterne en hurtigere rodudvikling og lettere ved at afsøge jorden for fosfor.

Fosformangel er kritisk

Hvis planterne efter planteetablering går i stå, kan det være vanskeligt at vurdere, om det skyldes kulde, lav indstråling, klimaskift, stress eller fosformangel. Selv kortvarig fosformangel, hvor væksten går i stå, kan være alvorligt. Måske overhaler ukrudt de nyetablerede planter, eller planterne angribes af kålskimmel eller rodbrand. Veletablerede planter tåler bedre både kemisk og mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Vækststandsning giver ofte uens planteetablering og uens kvalitet i sidste ende.

Fosfortester i marken

Med en fosfortester kan man måle

direkte i marken, om planterne er stressede i en grad, så fotosyntesen hæmmes, og om det skyldes fosformangel eller manganmangel.

Rent praktisk foregår det ved, at man i marken sætter en lille klips på det blad, som ønskes testet. Typisk det yngste udfoldede blad. Klipsen lukker tæt om bladfladen, så der ikke kommer lys ind. Efter 25 minutters mørke, sættes den håndholdte tester på klipsen. Med en bestemt bølgelængde lyser testeren på det mørklagte blad. Reflektionen fra bladet aflæses i testeren og bruges som mål for, hvordan fotosyntesen fungerer. Hvis der er mangel på enten mangan eller fosfor, nedsættes fotosynteseaktiviteten. P-testeren kan skelne mellem, om det er manganmangel eller fosformangel, og i hvor høj grad fotosyntesen er hæmmet af stress:

- Mangan: Måles i enheden PEU, hvor <90 er moderat mangel, og <80 er stærk mangel.
- Fosfor: Måles på en skala, hvor >70 er sund, 50-70 er moderat mangel, og <50 er stærk mangel.
- Stress måles som PI (Plant vitality Index), hvor >2,5 betyder, at plantens fotosyntese er sund.

- Projektet er et GUDP-samarbejdsprojekt mellem Aarhus Universitet, HortiAdvice, Dansk Gartneri, Yara Danmark, Torup Bakkegård & Orelund, Yding Grønt, Østerkrog Gartneri og DanRoots.
- Projektperiode: 2019-2022.



Demoforsøg med fosfortester

Til demonstration af P-testeren har vi undersøgt to marker med nyplantede blomkål og broccoli sidst i april, hvor jorden og nætterne endnu var kolde. Begge konventionelle marker er dyrket økologisk med husdyrgødning, mekanisk ukrudtsbekæmpelse og uden placeret gødning.

Planterne blev testet seks dage efter udplantning, på et tidspunkt hvor de første rødder havde etableret sig uden for speedling-potterne. Straks efter test blev hver anden plante sprøjtet med Flex Bladfosfor og igen testet ugen efter. Sprøjtning blev udført med rygsprøjte i en koncentration af 10 liter pr. 150 liter vand og i en mængde, så bladene fugtes, uden at det begynder at løbe af bladene. Syv dage efter sprøjtning blev planterne igen testet med fosfortesteren. I alt blev 80 planter testet. Resultater for planter med fosformangel fremgår af tabel 1.

Bladgødskning med fosfor

Der er alene tale om demonstration og ikke forsøg med gentagelser og statistik. Man kan ikke ud fra resultaterne konkludere, om bladgødskning med fosfor har afhjulpet fosformangel. Når planter sprøjtes med bladfosfor, kan man ikke



25. april. Test af blomkål med SpectraCrops P-tester. En lille klips sættes på det blad, som ønskes testet. Efter 25 minutter sættes den håndholdte tester på klipsen, og man kan måle, hvordan fotosyntesen fungerer. Testeren kan skelne mellem, om det er mangan- eller fosformangel, og i hvor høj grad fotosyntesen er hæmmet af stress.



25. april. Blåviolet blomkål en uge efter udplantning.

undgå også at ramme jorden. Derefter vandes kålene typisk for at sikre, at potterne ikke tørrer ud efter udplantning. Her kan bladfosfor fra jordoverfladen

løbe ned til rødderne og også ad den vej bidrage til fosforoptagelse.

Manganmangel kan vare længe

Demonstrationen viser, at udplantningsplanter i små speedlingpotter hæmmes i de første uger som følge af blandt andet mangel på mangan og fosfor. Manglen kan være indirekte følge af, at jorden er kold, og planterne har et lille rodnet i en lille potte, og rødder som endnu ikke er etableret i jorden. Vi ser også, at hvis blot planterne hurtigt danner nye rødder ud i jorden, så vokser de fra symptomerne på fosformangel.

Manganmangel er derimod meget vanskeligere at vokse fra. Er jorden først kalket op og gennemluftet i forbindelse med bedopsætning, vil mangan være svært tilgængelig i jorden og fortsat være et problem selv flere uger efter udplantning. ■

Efter test af de nyplantede kålplanter for fosfor- og manganmangel blev hver anden plante sprøjtet med Flex Bladfosfor. Ugen efter blev planterne testet igen for fosfor- og manganmangel. Sprøjtning blev udført med rygsprøjte i en koncentration af 10 liter pr. 150 liter vand. 80 planter blev testet.



Tabel 1. Planter med fosformangel, som efter test med en P-tester er bladgødsket med fosfor og derefter testet igen med en P-tester.

Behandling	Før sprøjtning			Efter sprøjtning			Stigning i fosforstatus
	PI	Mangan-status PEU	Fosfor-status	PI	Mangan status PEU	Fosfor-status	
Bladgødskning med fosfor	2,92	90	62	3,49	87	88	26
	1,68	85	59	2,43	85	94	35
	1,58	83	64	3,16	85	94	29
	0,98	83	65	2,39	84	85	20
	1,33	82	59	1,97	85	91	32
Uden bladgødskning med fosfor	2,36	92	62	2,38	83	80	18
	1,74	87	69	1,18	81	100	31
	2,08	86	64	4,30	86	89	26
	1,70	85	69	1,13	80	99	30
	1,40	83	49	2,87	85	92	43
	1,49	83	51	2,63	88	89	38
	1,96	83	68	2,29	84	92	24
	1,02	82	57	1,28	81	85	27
	1,05	82	62	2,39	81	91	29
	1,25	82	67	1,73	85	83	16

PI: Plantevitalitetsindeks - et mål for fotosynteseaktivitet eller stress. Tal >2,5 er sund.

Røde tal: Indikerer, at tallet er lavt.

- 90 procent af alle testede planter viste ved første test at have en manganværdi (PEU) under 90, hvilket indikerer, at planterne har manganmangel.
- 45 procent af de testede planter havde meget stærk manganmangel, og i en grad så det ikke var muligt at måle fosforstatus.
- 35 procent af planterne blev testet til at have en OK status for mangan og fosfor.
- I 15 af planterne blev der trods moderat manganmangel målt lav fosforstatus. I tabel 1 ses det, at de 15 planter alle sammen fortsat har moderat manganmangel ugen efter, uanset om der er sprøjtet med fosfor eller ej. Det fremgår også, at fosforstatus ugen efter er steget til et niveau, som indikerer, at planterne ikke længere er hæmmet af fosformangel - uanset om de er sprøjtet med fosfor eller ej. I gennemsnit er fosforstatus løftet med samme antal enheder, uanset om der er sprøjtet med bladfosfor eller ej.
- For både blomkål og broccoli har planterne visuelt symptomer på stress med blåviolettede blade. Det gælder både ved første og anden test.
- Umiddelbart ser det ud til, at der ikke er forskel mellem blomkål og broccoli.