

Planter, Økologi, Kvæg, Svin

Hestebønners rodudvikling er undersøgt i rodrør

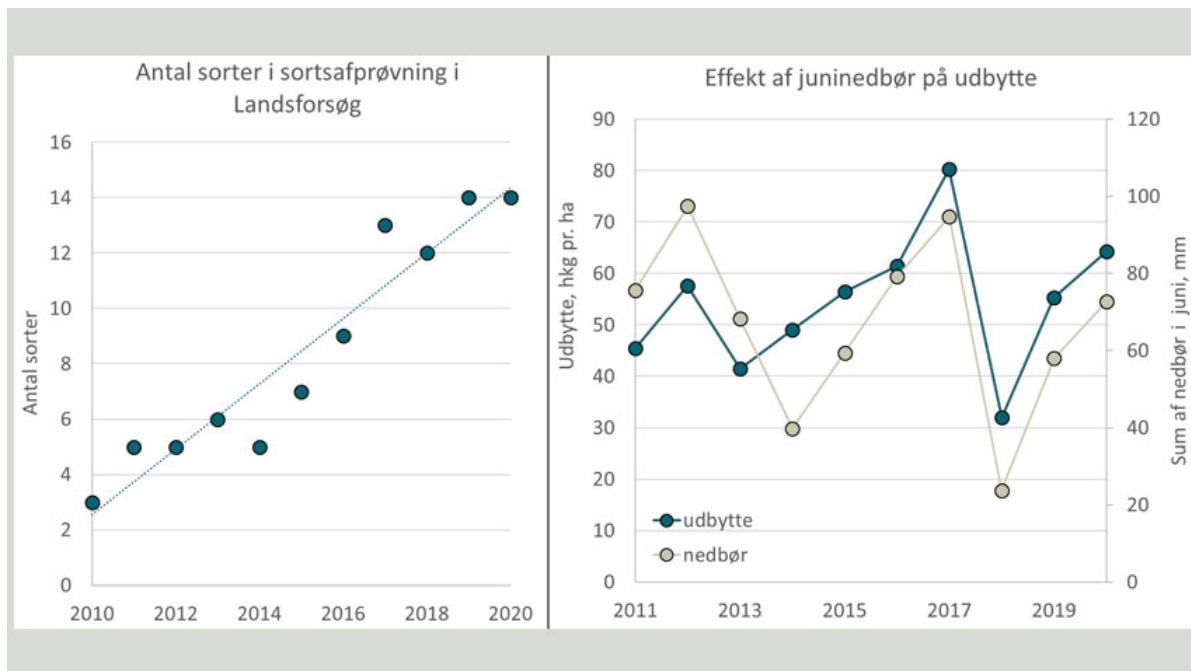
Hestebønner er meget tørkefølsomme, men nye resultater viser, at der forskel på sorterens rodudvikling. Forskellene indikerer, at der er potentiale i at forædle mere tørketolerante hestebønnesorter til det danske marked.

Analyse | 04. februar 2021

Antal sidebesøg: 0



Hestebønner dyrkes primært til foder, og er en oplagt vekselafrøde til protein. De seneste år har der været stigende interesse for hestebønner, og der er sket en hurtig udvikling indenfor forædling af hestebønner. Figuren viser, at der gennem de seneste ti år er sket en markant stigning i antallet af afprøvede hestebønnesorter.



Figur 1. TV. Udvikling i antallet af sorter afprøvet i landsforsøg (data fra Sortinfo). TH. Udvikling i udbytte og nedbør. Nedbørsdata fra DMI som sum af landsgennemsnit af juni. Udbytte er gennemsnittet af afprøvede sorter i landsforsøg.

Det fremgår, at der er stor variation i udbytterne årene imellem, og at nedbørsmængden i juni har betydning for udbyttet. Nedbørsmængden i både juni og juli forklarer en stor del af variationen i udbyttet mellem år. For eksempel ses meget lave udbytter i 2018, hvor der var ekstremt tørt i vækstsæsonen

Hestebønner har generelt et kort rodsystem, og er derfor relativt tørkefølsomme. Der findes variation i sorterens tørketolerance, og de Nordeuropæiske sorter er normalt mindre tørketolerante end de Sydeuropæiske, fordi de Sydeuropæiske sorter er forædlet under tørre forhold. Rodegenskaber som dybde, rodvinkel og forgrening spiller en væsentlig rolle for vandoptagelsen og sorterens respons på tørke. Da det er meget



ressourcekrævende at undersøge rodudvikling, findes der meget lidt viden om rodudvikling i hestebønner. Derfor har forskerne Anja Karine Ruud, Marta Malinowska og Torben Asp fra Aarhus Universitet for første gang gennemført et studie af hestebønners rodvækst.

Forsøget dokumenterer, at der er en forskel på hestebønnesorters rodtybde, hvilket indikerer, at der er potentiale for målrettet forædling mod mere tørkerobuste hestebønnesorter. Den største forskel i rodtybden var 40 cm ved vækstsæsonens afslutning. Sorten Lynx havde de dybeste rødder (155 cm), mens sorten Fuego havde de korteste rødder (115 cm).

I tabellen ses udbytterne målt i Landforsøgene af de to sorter. Lynx med de dybeste rødder opnår i de seneste fire år et højere udbytte end Fuego. I de fire år har nedbørsmængden i vækstsæsonen været mindre end i 2015 og 2016, hvor Fuego klarede sig bedst. Der er dog ingen direkte sammenhæng mellem nedbørsmængde og udbytte i Lynx i forhold til Fuego. Resultaterne fra landsforsøgene bekræfter altså ikke, at Lynx skulle give et højere udbytte under tørre forhold.

Tabel 1. Udbytte i sorterne Lynx og Fuego i landforsøg (Data fra Sortinfo), samt nedbørssum i foråret (hentet fra DMI).

	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fuego, hkg pr. ha	62,6	54,8	31	80,4	65	58,8
Lynx, hkg pr. ha	63,3	58,3	31,6	84,7	64	57,2
Relative udbyttetal						
Fuego, fht. 100	100	100	100	100	100	100
Lynx, relativt til Fuego	101	106	102	105	98	97
Nedbørssum - landsgennemsnit						
Nedbørssum (juni)	72	58	24	94	79	59
Nedbørssum (april til og med juli)	211	193	112	251	269	258

[Forsøget om rodvækst og resultater herfra er uddybet i nedenstående.

Undersøgelse af rodvæksten i ti hestebønnesorter

For at belyse diversiteten af rodvækst blandt hestebønnesorter på det danske marked har Aarhus Universitet undersøgt rodegenskaber i 10 hestebønnesorter. I 2020 blev de 10 hestebønnesorter undersøgt i rhizorør i klar plast (PET-G) i semi-field faciliteten ved Aarhus Universitet, Flakkebjerg. Rodvæksten blev fulgt under hele forsøget ved for eksempel ugentligt at måle maksimal rodtybde, der giver mulighed for at se på vækstraten hos de forskellige sorter.



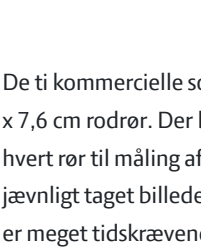
Billede 1: Rørene blev fyldt med topjord i lerholdig silt fra jorder omkring Flakkebjerg. Jorden blev presset sammen ved hjælp af en «stamper» som blev sluppet fra ca. 30 cm 10 gange pr. 40 cm påfyldt jord. Derefter blev rørene placeret i stativer som vist på billedet, beklædt i hvidt plastik og til sidst dækket med tekstildug (b) som beskyttelse mod sol og varme.



Billede 2: Hestebønner i semi-field faciliteten i juli. Rhizorørene er dækket med tekstildug for at beskytte mod sol og varme.



Billede 3: Fotografering af rødder fra 30 cm jorddybde. Øverst til højre i billedet ses det automatiske drypvandingssystem.



De ti kommercielle sorter ('Lynx', 'Victus', 'Skalar', 'Daisy', 'Birgit', 'Tiffany', 'Capri', 'Stella', 'Contu' og 'Fuego') blev sået den 14. maj i tre gentagelser i 180 x 7,6 cm rodrør. Der blev sået to bønner pr. rør for at sikre fremspiring, hvorefter man senere tyndede og efterlod en enkelt hestebønneplante i hvert rør til måling af rodvækst. Fra 26. maj blev der ugentligt foretaget visuelle bedømmelser af maksimal roddybde, og fra 10. juli blev der jævnlige taget billeder af rødderne. Indtil den 24. juli blev billederne taget ned til 30 cm, hvorefter der er taget billeder ned til 80 cm dybde. Det er meget tidskrævende at analysere billederne manuelt, og derfor benyttes kunstig intelligens, således at en computer tæller rødder og rodmængde mv. på de enkelte billeder. Analysen af billederne er endnu ikke afsluttet, men vil give yderligere information om rodtæthed og -tykkelse. Desuden kan billederne bruges i andre rodanalyseprogrammer som Rhizovision, hvor endnu mere detaljerede rodegenskaber, som rodvinkler mv. kan beregnes (Seethepalli and York 2020).^[1]

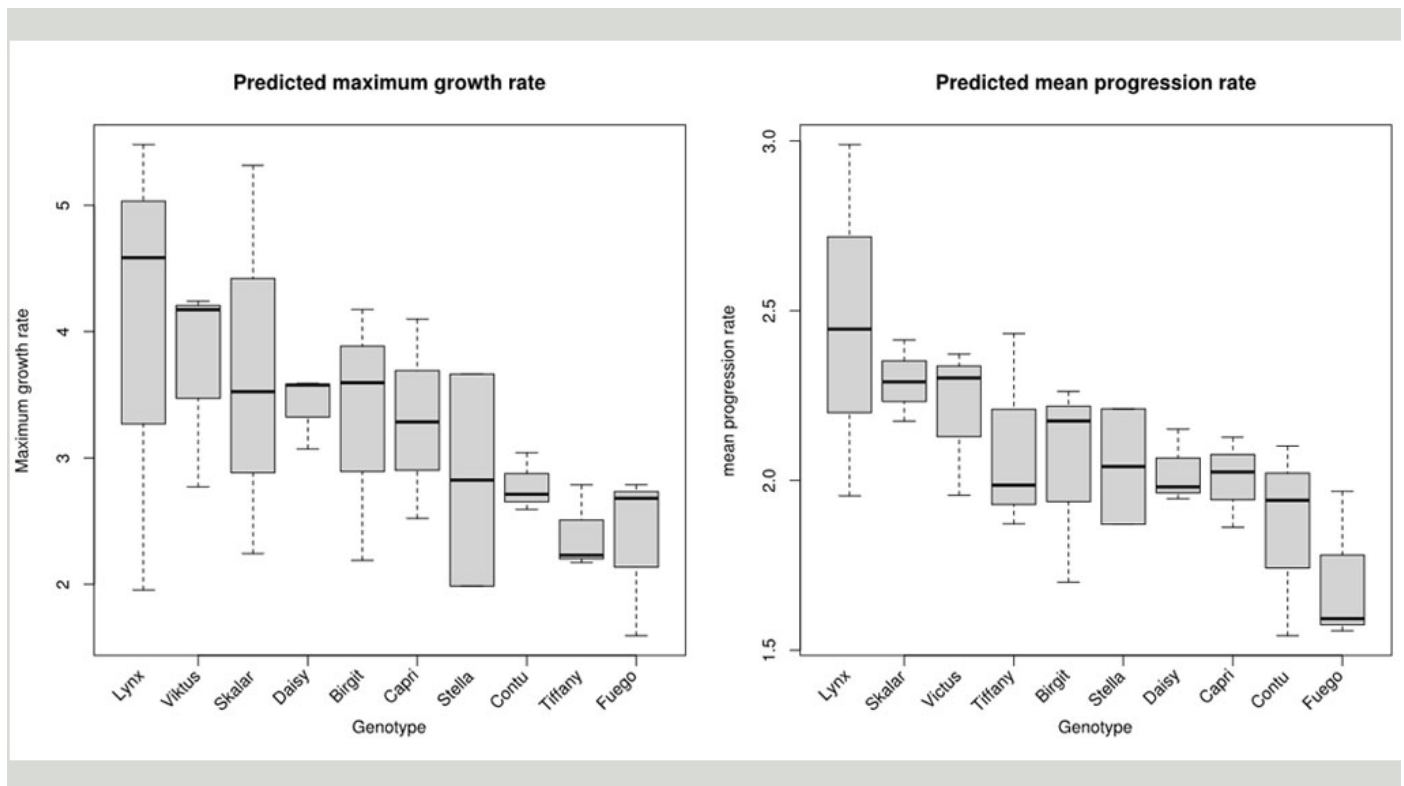
Billede 4. Eksempel på automatisk annotering ved hjælp af kunstig intelligens (RootPainter (Smith et al. 2020)). Til venstre et udsnit af rødder af hestebønne, til højre i rødt er de rødder dataprogrammet har genkendt. Først skal kunstig intelligens algoritmen trænes af en person (brugeren) til at genkende rødderne. Som det fremgår er annoteringen ikke perfekt, men annoteringen forbedres løbende ved at inkludere flere billeder i algoritmen.



Af figuren ses resultatet af de ugentlige bedømmelser af vækstrate, her illustreret som maksimal vækstrate og gennemsnitlig vækstrate af rødderne.

Selvom det fremgår, at der er variation imellem sorterne er der også stor variation indenfor sorterne. Variationen indenfor sorterne er så stor, at forskellen på sorternes rodvækst ikke er signifikant forskellige. Dog blev der fundet signifikant forskel i gennemsnitlig vækstrate mellem Lynx og Fuego.

Den store variation indenfor sorterne kan skyldes, at der er en genetisk variation også indenfor sorterne, fordi hestebønner ofte er heterozygote. Variationen er også fundet i et tidligere studie med hvede (Ytting et al. 2014).^[2]



Figur 2. Beregnet maksimal vækstrate pr. sort. Maksimal vækstrate er et udtryk for punktet, hvor maksimal væksthastighed er nået. Figur 3. Beregnet gennemsnitlig vækstrate, sorteret efter gennemsnitsværdi pr. sort. Gennemsnitlig vækstrate er udregnet som summen af formen på vækstkurven i løbet af forsøget.

Variationen mellem sorter indikerer, at der er potentiale for at forædle hestebønnesorter med forbedret tørketolerance. Forsøget er det første af sin slags i hestebønner, og det giver nyttig erfaring om de praktiske forhold, som for eksempel pakningen af rodrør, omfanget af bedømmelser samt brugen af kunstig intelligens til rodgenkendelse i hestebønner. Den store variation indenfor sorterne taler for at lave flere gentagelser, selvom det er meget ressourcekrævende. Forsøget kan ligeledes bruges til at designe og planlægge storskala rodscreeningsforsøg, der kan bruges til at forædle for forbedret tørketolerance i hestebønner.

Referencer

1. Seethepalli A, York L (2020) RhizoVision Explorer - Interactive software for generalized root image analysis designed for everyone (Version 2.0.2). Zenodo Smith AG, Han E, Petersen J, Olsen NAF, Giese C, Athmann M, Dresbøll DB,

2. Ytting NK, Andersen SB, Thorup-Kristensen K (2014) Using tube rhizotrons to measure variation in depth penetration rate among modern North-European winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Euphytica* 199:233-245

Thorup-Kristensen K (2020) RootPainter: Deep Learning Segmentation of Biological Images with Corrective Annotation. [bioRxiv:2020.2004.2016.044461](https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2004.2016.044461)



Emneord

Forædling

Hestebønner

Sortsegenskaber

+1

Vil du vide mere?



Nanna Hellum Kristensen

Teamleder

SEGES

Støttet af

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Landbrug & Fødevarer F.m.b.A. SEGES

Tlf. 87 40 50 00

Agro Food Park 15

Fax. 87 40 50 10

8200 Aarhus N

Email info@seges.dk

