



Innovationscenter
for Økologisk Landbrug

Sensorisk analyse af danskproducerede økologiske bælgfrugter

December 2022



Funded by
the European Union
NextGenerationEU

STØTTET AF

Fonden for økologisk landbrug

Sensorisk analyse af danskproducerede økologiske bælgfrugter

- Betydning af tid fra høst til forbrug

Udarbejdet af: Agnes Qvortrup, Cand.scient. i Fødevareinnovation & Sundhed, Sensoriker og seniorkonsulent hos Landbrug & Fødevarer.

Udarbejdet som: leverance til projekt *Sunde og velsmagende økologiske bælgfrugter til konsum.*

Søgt af: Innovationscenter for Økologisk Landbrug.

Støttet af: Fonden for Økologisk Landbrug – plantebaserede fødevarer



*Tørrede danskdyrkede økologiske bælgfrugter som indgår i analysen.
Øverst: grønne linser fra Pure dansk; Højre: hestebønner fra Pure Dansk;
Venstre: gule ærter fra Pure Dansk; Nederst: kikærter fra Kragerup Gods.*



Indhold

Formål	4
Baggrund	4
Litteraturstudie forud for design af den sensoriske test	5
Sensorisk analyse	6
Produkter i testen	6
Metode	7
Forsøgsprotokol.....	7
Resultater	8
Samme type bælgfrugt, fra samme høstår, over tid	9
Samme type bælgfrugt, fra samme producent, med et års forskel på høstår	9
Linserne	10
Hestebønnerne	10
De gule ærter	10
Kikærterne	12
De fire forskellige typer bælgfrugter	13
Linserne	14
Hestebønnerne	14
De gule ærter	14
Kikærterne	14
Perspektivering	15
Konklusion	16
Litteraturliste.....	17

Formål

For projektet generelt:

At løfte værdikæden for bælgfrugter, fra dyrkning til spiselig råvare, så danskdyrkede økologiske bælgfrugter bliver mere kendt og anvendt i den danske fødevareproduktion.

For den sensoriske del:

Opnå viden om de sensoriske parametre af danskdyrkede økologiske bælgfrugter; særligt forholdet mellem tid på hylden (tørret) og kvalitet/friskhed.

Baggrund

Bælgfrugter har historisk set været en stor del af madkulturen i Danmark. En væsentlig årsag til at bælgfrugterne er gået i glemmebogen er, at vi i 1800-tallet omlagde landbruget til at være mere animalsk fokuseret. Ligeledes blev det også afgørende, at kartofflen indtog en vigtig del af danskernes madkultur. De bælgfrugter, der blev dyrket før omlægningen, blev i stigende grad brugt til dyrefoder, og sådan har man fortsat indtil i dag.

Bælgfrugter har et kæmpe potentiale i den grønne omstilling af mange årsager. Først og fremmest er de sunde; de har et højt indhold af proteiner, kostfibre, vitaminer og mineraler. De bidrager med fylde og mæthed samt har en lang holdbarhed, særligt ved tørring. Derudover betragtes de som en billigere og mere bæredygtig kilde til proteiner sammenlignet med animalsk produktion. Disse årsager gør da også bælgfrugter til en essentiel fødevare for overlevelse i flere udviklingslande.

Eat-Lancet kommissionen udgav i 2019 en rapport, der skal skubbe fødevareproduktion i en mere bæredygtig retning for at bekæmpe klimaforandringerne. Rapporten danner grundlag for Fødevarestyrelsens seneste kostråd, der anbefaler danskerne at spise færre animalske produkter til fordel for flere planterige – heriblandt 100 g bælgfrugter om dagen. Bælgfrugter til konsum er altså en vigtig del af udviklingen mod en mere planterig dansk madkultur. Forbrugerundersøgelser viser dog, at indtagelsen af bælgfrugter gennemsnitligt ligger på to gram per person på nuværende tidspunkt. Disse to gram stammer fra import, primært fra bl.a. Kina og Tyrkiet.

Konkurrenceevnen på de danskproducerede økologiske bælgfrugter til konsum skal styrkes for at nå bredere ud. De danske bælgfrugters største udfordring er prisen, som sammenlignet med de importerede er meget høj. Så længe Danmark ikke har en stor industri til produktion af bælgfrugter til konsum, vil der være denne store prisforskel. Til gengæld har de danske bælgfrugter en bedre historiefortælling med sig, hvilket for nogen kan vægte højere end pris. Men der er brug for, at kunne identificere de sensoriske fordele ved de danske bælgfrugter frem for de billigere importerede udgaver. Det kan nemlig være ganske relevant at dyrke en afgrøde, som under normale omstændigheder ikke er optimal at dyrke under danske klimaforhold, hvis blot merværdien er tilstrækkelig høj til at kompensere

landmanden for det mindre udbytte. Derudover er der flere studier der peger på, at råvarer at høj kvalitet er mere mættende, både når det kommer til homeostatisk appetit og hedonisk appetit, hvilket er vigtige faktorer i vores moderne samfund.

Innovationscenter for Økologisk Landbrug er en del af den forskning, der i øjeblikket pågår når det kommer til dyrkning og håndtering af forskellige typer bælgfrugter i Danmark. Det er vigtigt at undersøge mulighederne og at teste løsninger for dansk produktion, så danskerne har større mulighed for at købe lokalt, når forbruger-accepten af bælgfrugterne forhåbentlig gradvist stiger. Derudover kan konceptet omkring en lokal produktion også være en del af løsningen til den større accept blandt danskerne. Der er allerede danske producenter, der er godt i gang med dyrkning, særligt af kikærter og linser, men da der ikke er meget erfaring at trække på, må producenterne i høj grad drage egne erfaringer hen ad vejen. Dette er en nødvendig proces for at lykkes med dyrkning og håndtering af bælgfrugterne på dansk jord i dansk klima.

Danskyrkede bælgfrugter vil bidrage til en højere grad af bæredygtighed, men formentlig også højere spisekvalitet. De danske bælgfrugter vil højst sandsynligt opfattes mere friske bl.a. pga. kortere tid på lager. Danske kokke, som allerede benytter de danske økologiske bælgfrugter i deres madlavning, roser dem og vurderer at de har en langt højere spisekvalitet end dem, de førhen importerede. Det kommer til udtryk i smagen som beskrives som friskere og dybere. Men dette er endnu ikke videnskabeligt bevist via objektive sensoriske studier.

Selvom vi kender til bælgfrugter, er det for de fleste danskere en ny fødevarerkategori, som man skal lære at tilberede og spise på ny. Dette er ikke en nem opgave. Fokus på bælgfrugternes egenskaber har ligget tungt på sundhed og bæredygtighed. Dette kommer dog i anden række hos forbrugeren, hvorimod smag har første prioritet. Ingen fødevarer er sunde eller bæredygtige, hvis de ikke bliver spist, derfor bør fokus på smagen prioriteres højere. Smagen af bælgfrugter skal langsomt integreres ind i vores nuværende madkultur, og pege den i en mere planterig retning. Dette kræver viden om smagen (og de andre sensoriske egenskaber) til formidling, hvilket er stort set ikke eksisterende på nuværende tidspunkt.

Denne mangel på sensorisk viden omkring bælgfrugterne er baggrunden for at have en sensoriker tilkoblet projektet *Sunde og velsmagende økologiske bælgfrugter til konsum*, med nærværende rapport som leverance.

Litteraturstudie forud for design af den sensoriske test

Forud for designet af den sensoriske test blev der foretaget et litteraturstudie, for at kunne bygge vider på allerede eksisterende viden, indenfor sensorik i kobling til bælgfrugter. Hurtigt stod det klart, at der globalt er forsket meget lidt på dette felt. Det er f.eks. ikke muligt at finde videnskabelig litteratur, der beskriver de sensoriske attributter af bælgfrugter.

Ydermere er det ikke muligt at finde holdbarhedstests, aromaanalyser eller andet relevant materiale, der tager udgangspunkt i tørrede bælgfrugter.

Til gengæld er der adskilligt videnskabeligt litteratur, der bekræfter sundhedsfordelene ved indtag af bælgfrugter (Carbas et al., 2021¹; Mudryj et al., 2014²; Rebello et al., 2014³) samt de miljømæssige fordele (Ferreira et al., 2021⁴; Harwatt et al., 2017⁵; Willett et al., 2019⁶). Alligevel er bælgfrugternes potentiale ikke udnyttet som konsum, specielt i Europa (Didinger & Thompson, 2020⁷; Henn, Zhang, et al. 2022⁸). Dette skyldes primært barrierer af sensorisk karakter samt manglende kendskab til tilberedningsmuligheder (Doma et al., 2019⁹; Henn, Goddyn, et al., 2022¹⁰). Netop derfor kan der også findes mange videnskabelige publikationer, der undersøger forbrugerholdningerne til bælgfrugter og hvordan der kan arbejdes med accepten heraf. Forsøg der udfordrer forbrugers barrierer og perspektiverer over hvordan de brydes, er der flere eksempler på, senest PhD studie af Henn (2022)¹¹. Her er konklusionen, at der er behov for produktudvikling med bælgfrugter, da mange forbrugere efterspørger bælgfrugtprodukter med gode sensoriske egenskaber, der er nemme at tilberede og som har et mere moderne image.

Vi ser heldigvis segmenter, som er villige til at udskifte en del af de animalske fødevarer med plantebaserede alternativer som bælgfrugter. Denne gruppe af forbrugere stiller dog høje krav til produkterne om at være innovative, praktiske at håndtere og økologiske (Henn, Bøye Olsen, et al., 2022¹²).

Litteraturstudiet bekræfter, at flere sensoriske undersøgelser af bælgfrugter er relevant for det videre arbejde med, at integrere bælgfrugter ind i vores madkultur.

Sensorisk analyse

Produkter i testen

- Anicia linser høstet 2020
- Ingrid ærter høstet 2020
- Fuego hestebønner høstet 2020
- Cicerone kikærter høstet 2020
- Anicia linser høstet 2021
- Ingrid ærter høstet 2021
- Fuego hestebønner høstet 2021
- Cicerone kikærter høstet 2021

Alle bælgfrugterne er tørrede, økologiske og dyrket i Danmark.

Alle bælgfrugterne er opbevaret tørt og mørkt under forsøget.

Linser, ærter og hestebønner er købt af Pure Dansk, eget af Astrid og Malene Søgaard. Pure Dansk er en lille virksomhed fra 2019, der leverer danske økologiske bælgfrugter til konsum i tæt samarbejde med danske landmænd.

Kikærterne er købt fra Kragerup Gods, ejet Birgitte og Regitze Dinesen. Kragerup gods er et af de første danske landbrug, der startede med at dyrke økologiske kikærter. Her blev der høstet kikærter for første gang i 2019.

Metode

Analysen er en ekspertvurdering udført af sensoriker og smagsdommer Agnes Qvortrup. Analysen fungerer som indledende fase forud for et udvidet forsøg med objektive dommere (blindet), som udføres i 2023 med Agnes Qvortrup som panelleder.

Der analyseres diskriminerende sensoriske faktorer mellem:

- samme type bælgfrugt fra samme høstår over tid (en måneds mellemrum år 2022).
- samme type bælgfrugt fra samme producent med et års forskel i høst år (2020 og 2021).
- de fire forskellige typer bælgfrugter (linse, gul ært, hestebønne og kikært).

Forskellene beskrives deskriptivt i relation til hinanden i Tabel 2.

Forsøgsprotokol

- 1 dl bælgfrugt pr. smagning.
- Samme mængde vand, gryde, kogetid og iblødsætning hver gang (se tabel 1).
- 8 smagninger: 1 gang hver måned, april – november 2022.
- Først vurderes varm prøve og dagen efter kold prøve.
- Prøverne vurderes helt ferske.

Ved hver smagning vurderes:

- Udseende, herunder farve.
- Orthonasal lugt - i lugtfri bøtte med låg (i daglig tale: lugt).
- Grundsmag - stor mundfuld, holder for næsen.
- Retronasal lugt - stor mundfuld, puster ud gennem næsen efter tyggefase (i daglig tale: smag).
- Tekstur og mundfølelse – vurderes i en mundfuld for sig.

Tabel 1. produkter og kogning

Produkt	Vand til kogning	Kogetid
Anicia linser	2:1	25 min (uden iblødsætning)
Ingrid ærter	2:1	17 min (med iblødsætning ca. 12 timer)
Fuego hestebønner	4:1	65 min (med iblødsætning ca. 12 timer)
Cicerone kikærter	2:1	35 min (med iblødsætning ca. 12 timer)

Resultater

Tabel 2. Deskriptiv vurdering af de 8 bælgfrugter

Produkt/ Høst	Farve	Tekstur/ Mundfølelse	Grund- smag	Lugt, varm (Orthonasal aroma)	Lugt, kold (Orthonasal aroma)	Smag, varm (Retronasal aroma)	Smag, kold (Retronasal aroma)
Anicia linser/ 2020	Mørkegrøn Meleret	Fast Tør	Umami Sød Bitter	Oksebouillon Hamp Øl Slik (lakrids)	Jordet Fond Grøntsags- bouillon	Nød Kastanje Majs Cerealier Blomstret Grønært	Paranød Smør Bouillon Krydret
Anicia linser/ 2021	*	*	*	*	*	*	*
Ingrid ærter/ 2020	Gul	Fast Smuldrende Coating Lidt hårdere end 2021	Umami Sød Bitter	Syrlig lugt i dampen efter kogning, parma- agtigt	Ærtebælg/- plante Nybagt brød	Kastanje Grønært Grønne asparges Græs Majs	Smør Hø Ært Grøntsagsbouillon Valnød Hasselnød Suppeurter Kartoffel Let svovl
Ingrid ærter/ 2021	*	Fast Smuldrende Coating Blødt indre	*	Grønært Hø Mere frisk end 2020	Ærtebælg/- plante Nybagt brød- lidt mere end i 2020	*	*
Fuego heste- bønner/ 2020	Brun Orange Flere brune og orange nuancer end i 2021	Fast Tykke skaller der er seje og astringerende Cremet indre Lidt klistret	Umami Sød Bitter	Grøntsags- bouillon Klor Hamp Humle Dampen har en syrlig lugt	Jordet Gær	Jern Kidneybønne Peber Kastanje Hamp Humle	Valnød Ristet/tobak Kidneybønne Sesam Kogevand
Fuego heste- bønner/ 2021	Lys brun Beige Flere med sorte mærker og huller fra små dyr end i 2020	*	*	*	*	*	*
Cicerone kikærter 2020	Gul	Fast Sprød Cremet Smuldrende	Umami sød Bitter	Humle Hø Korn Brød Kartoffelvand	Let svovl	Hasselnød Kastanje Kartoffel Smør	Hasselnød Kastanje Kartoffel Smør
Cicerone kikærter 2021	Gul Grå Grøn	Fast Tør Smuldrende Melede	*	Brændt havregrød	Brændt havregrød	Malt Friskbagt Rugbrød	Høloft Støvet Hasselnød Græs

* Ingen forskel fra samme produkt høstet 2020



Sensoriske forskelle mellem:

Samme type bælgfrugt, fra samme høstår, over tid

Der var ingen detekterbare sensoriske forskelle mellem samme bælgfrugt fra samme høstår, over tid. Undersøgt sensorisk hver måned fra marts til november 2022.

Hypotesen var, at der opleves mere 'friskhed' i bælgfrugter fra nyeste høstår frem for bælgfrugter høstet og tørret længere tilbage i tiden. Altså, at variabelen 'tid på lager' har en negativ indvirkning på produktet. Det må selvfølgelig antages at være korrekt, at jo ældre fødevarer er, jo ringere sensorisk kvalitet. Men vi ved ikke noget om, hvor længe bælgfrugterne kan stå på lager, før der vil ske forandringer på spisekvaliteten, eller i så fald hvilke ændringer, der gør sig gældende.

I nærværende forsøg kan hypotesen hverken be- eller afkræftes. Hypotesen kan ikke bekræftes, da der i to af produkterne blev vurderet højere friskhed i den ældste prøve (fra høst 2020). Ligeledes kan hypotesen ikke afkræftes, da det umiddelbart vil kræve produkter med et spænd på mere end et års forskel i høstår. Forsøget kan dog bekræfte, at der ikke er sensoriske forskelle i samme bælgfrugt efter ét år tørret på lager. Derfor vil det kræve sammenligning med langt ældre produkter, for at kunne komme nærmere et svar på hypotesen. Da den danske produktion til konsum er relativt ny, er det af gode grunde ikke muligt endnu.

Flere sensoriske forsøg skal til, for at kunne konkludere noget om sensoriske ændringer af tørrede bælgfrugters tid på lager. Det vil være relevant at bruge trænede sensoriske paneler til at måle på de sensoriske ændringer. Her kan bl.a. vurderes ændring i grundsmag hvor kvalitetstabt komme til udtryk over tid ved tydeligere bitterhed eller lavere niveau af sødme og umami. Derudover kan der måles på aromaerne, hvor kvalitetstabt kan vurderes ud fra tab af den overordnede intensitet og/eller kompleksitet. Forringet kvalitet kan også vurderes via tab af de 'positive' aromaer f.eks. nød og kastanje eller ved intensivering af 'negative' aromaer som svovl og støv. Herudover vil panelet også kunne vurdere forringelse over tid på både tekstur, mundfølelse og udseende, hvor man kan undersøge bl.a. hårdhed, kemistesi og tab af farve.

De sensoriske parametre i tørrede bælgfrugter generelt er et stort og komplekst felt. Der er mange faktorer, som er relevante at måle på i en sådan sensorisk test, derfor er det vigtigt, at man udvælger testprodukter og variable med omhu.

Sensoriske forskelle mellem:

Samme type bælgfrugt, fra samme producent, med et års forskel på høstår

Der blev detekteret varierende sensoriske forskelle mellem samme type bælgfrugt med to forskellige høstår. Uddybet for hver bælgfrugt herunder.



Linserne havde ingen detekterbare forskelle (via ekspertvurdering) på hverken udseende, tekstur, lugt eller smag.

Hestebønnerne havde markante sensoriske forskelle (i udseende) ved sammenligning af høsten 2020 med 2021. På figur 1 og 2 kan det ses hvordan bønnerne fra 2021 er blegere, har langt flere mørke mærker og huller. I mange af hullerne lå der stadig små insekter, disse kunne først ses hvis skallen blev fjernet.

Den sensoriske test viste dog ingen forskel i smagen mellem høstårene, hvilket jo er interessant når udseendet var så forskelligt.



Figur 1. Hestebønner, Fuego, Pure Dansk, høst 2020, efter iblødsætning: Brune og orange nuancer, meget få huller og sorte mærker.



Figur 2. Hestebønner, Fuego, Pure Dansk, høst 2021, efter iblødsætning: Blege, mørke plamager, store huller og mange små insekter.

Hestebønnerne fra høst 2020, altså den ældste høst, var langt mere indbydende visuelt. Intensiteten af farve og antal huller med insekter har selvfølgelig en betydning for hvordan forbrugeren vil bedømme kvaliteten. For selvom det ikke, i dette tilfælde, gjorde en forskel af den objektive smag på tungen og i næsen, har synet en stor betydning for den samlede spiseoplevelse. Spiseoplevelsen dannes via kobling af alle vores fem sanser i hjernen (syn-, føle-, smage-, lugte- og høresansen) samt forventningen til smagen af fødevaren. Smagen sidder altså i højere grad i hjernen end i munden.

Denne sammenligning bekræfter, at man ikke kan tillægge 'tid på lager' en afgørende faktor for kvalitet og friskhed. I dette tilfælde vægter 'antal insekter i høståret' langt højere.

Det har ikke været muligt at få kommentarer fra Pure Dansk angående forskelle på høstforholdene for de to år, f.eks. vejrforhold eller uforudsete udfordringer i håndteringen. Denne viden vil dog til fremtidige sensoriske forsøg være relevant at kende, for at blive klogere på forholdet mellem 'tid på lager' og friskhed.

De gule ærter opfører sig en anelse forskellige på udsende, konsistens og lugt i sammenligningen mellem høsten 2020 og 2021. På figur 3 og 4 kan det anes, at der er flere rynkede ærter fra høsten 2020. De ikke har kunne suge nok vand til sig til at blive helt bløde. Generelt blev de også vurderet lidt hårdere at tygge på.

Lugten af ærterne fra høsten 2020 efter kogning blev også vurderet som mindre frisk, grundet nogle syrlige/dyriske noter som ikke gjorde sig gældende i ærterne fra 2021. Lugten lige efter kogning i ærterne fra 2021 blev vurderet med højere intensitet af ærtearoma. I de kolde prøver viste der sig ligeledes en lille forskel i lugten. De lugtede begge behageligt af nybagt hvidt brød, men intensiteten af denne aroma var mere dominerende i ærterne fra 2021.



Figur 1. Gule Ærter, Ingrid, Pure Dansk, høst 2020, efter iblødsætning: En del af dem har ikke suget vand og er derved lysere og hårdere.



Figur 4. Gule Ærter, Ingrid, Pure Dansk, efter iblødsætning: Alle er blevet gule, flere skaller er faldet af.

I dette tilfælde viser det sig at være de ældste ærter, der har nogle sensoriske svagheder, sammenlignet med de nyere fra 2021. Det kunne hermed tænkes, at der var en sammenhæng mellem tid på lager og hårdheden, når det kommer til Ingridærter. Der skal dog langt flere undersøgelser til, for at kunne understøtte den kausalitet. Ud fra den viden vi har nu, kan hårdheden skyldes mange andre faktorer f.eks. dyrknings- og håndteringsforhold. Det har desværre ikke været muligt at få indsigt i disse forhold fra Pure Dansk.

Teoretisk set giver det god mening, at der er større intensitet af lugt i de blødere ærter. Smag og aroma frigives i nedbrydningen af makromolekyler, som sker ved opvarmningen. Der vil derfor ikke være lige så meget frigivet aroma i de hårde ærter. Alligevel er der ingen detekterbare forskelle i smagen (ud fra ekspertvurdering). Dette skyldes, at der i testen er taget mundfulde med mange ærter ad gangen, her har de mindre bløde ærter ikke haft indvirkning på mængden af flygtige aromaer generelt.

Selvom der er detekterbare forskelle på konsistens og lugt, behøver det ikke betyde, at der er forringet spisekvalitet af den grund. Det tyder på, at ærterne fra høsten 2020 blot har brug for lidt længere kogetid, for at opnå samme mørhed og intensitet i lugt. I dette forsøg har ærterne af gode grunde fået samme kogetid. Er længere kogetid en parameter for dårligere kvalitet og lavere friskhed i ærterne? Måske, men den objektive smag på tunge og i næse viste sig at være den samme for begge høstår.

Kikærterne var uden sammenligning de bælgrugter, som viste de største sensoriske forskelle høstårene imellem. Der var forskel på alle de observerede parametre: udseende, konsistens, mundfølelse, lugt og smag. Kikærterne fra 2021 var små, havde grå og grønne nuancer, var meget astringerende, lugtede brændt og smagte meget bittert. Forskellen ses tydeligt på figur 5 og 6.



Figur 5. Kikærter, Cicerone, Kragerup Gods, høst 2020: Gule/brune nuancer.



Figur 6. Kikærter, Cicerone, Kragerup Gods, høst 2020: Støvede farver (grå, grøn), mange af dem er meget små.

Kikærterne er endnu et eksempel på, hvordan kvaliteten af produktet fra 2020 er højere sammenlignet med dem fra 2021 (samme tilfælde for hestebønnerne). Det er tydeligvis andre faktorer end 'tid på lager', der har betydning for kvalitetsforskellene i dette tilfælde. Omstændighederne under høsten, her særligt vejr og timing af høst, er skyld i den store forskel. Det bekræfter Olav Ditlevsen, Godsforvalter på Kragerup Gods da også, som udtaler sig sådan om kikærterne:

"Kvaliteten har jo noget at gøre med modenhed.... Og vi bliver klogere på den bedste type produktion i de danske forhold, så der optimeres hvert år. Lige præcis kikærterne er sarte på disse udsving, meget mere end hestebønnerne... 2020 var en god tør sommer. De stod for tæt i 2021 i forhold til det våde vejr. De sveder når de står for tæt for at beskytte sig selv. Det var varmt i september hvor vi så skrålagde dem, men vejrudsigten blev dårlig og så høstede vi tidligt. Mange af dem havde været modne længe der, så de lå og rådgede i fugten. Der skulle have været sorteret flere fra det er helt sikkert.... 2022 er blevet en kæmpe succes, så dem er vi rigtig stolte over. De er bare af super god kvalitet. I 2022 er der sået med en afstand på 30 cm hvor i 2021 var det med 15 cm. Vi er også gået ned i udsæd i 2022, så der var færre planter."

Få af kikærterne fra høsten 2021 er gule og fine, men smagen (særligt bitterheden) fra de umodne/fordærvede smitter af i kogevandet, hvor de opsuges af de ellers fine kikærter. Derfor er der ingen tvivl om, at der skulle have været en finere farvesortering efter den tvivlsomme høst. Men erfaringen viser, at det er lang sværere at detektere farveforskellene på de tørre kikærter sammenlignet med de kogte. Det er først efter kogning, at det bliver tydeligt, hvor misfarvede de er.

De grønne og grå kikærter smager tilnærmelsesvis giftigt, i den ferske version der er testet. De er dog analyseret for giftstoffer hos et kemisk analyseinstitut og Olav bekræfter, at de ikke er giftige. Grunden til at de smager giftigt er pga. den kraftige bitterhed og manglende aroma. Så kraftig en bitterhed sender signal til kroppen om, ikke at spise fødevaren, da den potentiel er giftig for os, det skyldes en naturlig mekanisme for overlevelse i vores sansesystem. Men bitterhed er også en vigtig grundsmag, som skal være til stede (i små koncentrationer), for at skabe velsmag. Accepten af bitter udvikles livet igennem, når vi gradvist tilvænner sanserne, og opdager at bitterhed ikke nødvendigvis er lig med gift.

Kikærterne fra høsten 2021 er altså ikke helt uspiselige. I retter som allerede indeholder masser af umami, syre, sødme, salt og en kompleksitet af aromaer, vil de bitre kikærter fungere fint som et element, der vil bidrage udelukkende med fylde til rette. Herudover vil de bidrage med den bitre undertone, som man skal forstå mængden af, for at kunne lave en god ret. Det vil derfor ikke være et problem for professionelle køkkener at benytte disse kikærter, men for almindelige forbrugere vil det skabe en stor usikkerhed og måske fremtidige barrierer pga. en dårlig oplevelse med råvaren.

Sensoriske forskelle imellem:

De fire forskellige typer bælgfrugter

Der er stor forskel i de sensoriske aspekter bælgfrugterne imellem.

Flere omtaler bælgfrugter som smagsbindere, hvilket hentyder til, at de ikke har meget smag i sig selv. Det er da rigtigt nok, at bælgfrugter har en fantastisk evne til at binde smag, da de optager den væske, de tilberedes i, men bælgfrugternes smag skal vurderes særskilt. Bælgfrugter er forskellige som grøntsager er forskellige.

Hvis man skal angive noget overordnet om smagen af bælgfrugterne, er det at de alle indeholder grundsmagene sød, bitter og umami. Sur og salt er altså umiddelbart ikke til stede i den ferske bælgfrugt. Intensiteten af de tre grundsmage er dog forskellige bælgfrugterne imellem, og om der er skal på, har en stor betydning for denne balance. Ofte indeholder skallen kun grundsmagen bitter. Bitter vil altså være kraftigere i bælgfrugter med tyk skal frem for dem med tynd skal eller helt afskallede. For kokke der benytter de danske økologiske bælgfrugter, er det netop grundsmag af sødme og umami som gør, at bælgfrugterne opleves mere friske, da de har en smag i sig selv.

Bælgfrugter er høje på protein og dermed også glutamat, som er en aminosyre. Det er bl.a. glutamat, som giver oplevelsen af velsmag, som kommer primært fra umami. I teorien vil bælgfrugter lave på protein også have en lavere koncentration af grundsmagen umami. Næringsværdien og smagen kan derved hænge sammen. Derfor kan man spekulere i, om dyrkningsjorden og forholdet mellem regn og sol, er bedre i det danske klima frem for i importlandene, når det kommer til bælgfrugternes proteinniveau. Det kunne potentielt føre



til bælgfrugter af højere kvalitet, nærings- og smagsmæssigt. Til gengæld er der større variation i vejret ved høst i Danmark, som kan skabe usikkerhed omkring udbyttet.

Ud over grundsmagene indeholder bælgfrugterne forskellige aromaer. Hvis man skal beskrive bælgfrugters aroma generelt, vil det være: sart og nøddeagtig med associationer til grønne noter som mark og hø. Tekstur og mundfølelse er også varierende men mange af dem er faste og let astringerende, mens andre er mere cremede og coatende.

De vigtigste forskelle, de fire bælgfrugter i mellem, fundet i nærværende forsøg, er skitseret i følgende afsnit.

Linserne har masser af smag i sig selv. De er høje på umami og lave på bitterhed sammenlignet med de andre bælgfrugter. Derudover er de langt mere aromatiske med krydrede og blomstrede noter. De har altså en mere kompleks aromaprofil (flere forskelligrettede aromaer). De opleves også federe end både hestebønne og kikært.

Hestebønnerne har i dette forsøg skal på, hvilket giver dem en lavere overordnet liking i den ferske hestebønne. Skallen bidrager med bitterhed og gør hestebønningen sej. Der er stort set ikke noget aroma i skallen, til gengæld holder den sammen på bønningen, som uden skal ville koge ud og blive til mos. Hestebønningen uden skal er mildere og nøddeagtig, og herved langt mere sammenlignelig på smag og aroma med de andre bælgfrugter i testen. Smagen af umami bliver også tydeligere i hestebønningen uden skallen. Hestebønningen adskiller sig dog fra de andre bælgfrugter på de brændte-/tobaksagtige aromaer og den metalliske fornemmelse (jernsmag), som hænger i eftersmagen. Dette er også typisk for Kidney og andre brune bønner.

De gule ærter er dem af de fire bælgfrugter, som de fleste danskere med høj sandsynlighed vil betragte som de mest velsmagende. Altså den med den højeste forbrugeraccept. Det skyldes først og fremmest, at ærterne indeholder meget fedme, sødme og umami, som vi evolutionært set har præference for. Derudover skyldes det den velkendte smag. De gule ærter har mange aromaer til fælles med den grønne ært, som har en markant plads i det danske hverdagskøkken. De er høje på umami og beskrives med aromaer som suppeurter og grøntsagsbouillon, som der associeres til grundet den høje umami. Bl.a. derfor har de gule ærter potentiale som det primære element på tallerkenen, frem for tilbehør. Samtidig kan de også afgive en masse smag til retter eller tilbehør.

Kikærterne har mange af de samme aromaer, som de gule ærter, med noter som smør, hasselnød og kartoffel. Kikærten har dog mindre fedme og sødme. Kikærterne er i dette forsøg også dem af de fire, som har mindst umami at bidrage med i sin ferske form.

Perspektivering

Sød, bitter og umami går igen i alle bælgfrugterne, derfor klæder salt og syre dem alle. Det er netop salt og syre, sammen med fedme, der mangler, for at vi har lyst til at spise bælgfrugterne som hovedelement på tallerkenen. Salt vil forstærke bælgfrugternes umami og sødme, mens syren vil dæmpe bitterhed og balancere sødmen. Fedme vil gøre bælgfrugterne mere cremede frem for den tørre fornemmelse, de kan give i munden. Helt lavpraktisk opleves bælgfrugter langt mere velsmagende, hvis de tilsættes salt, citron/eddike og olie/smør. Fælles er også, at aromaerne er mindre intense når bælgfrugterne er opbevaret i køleskab og dermed er kolde. Til gengæld har de så udviklet mere grundsmag, hvilket er typisk for de fleste afgrøder.

Et af formålene med forsøget var at opnå forståelse af ordet frisk, når det kommer til smagen af bælgfrugter. Beskrivelsen af 'frisk smag' afhænger af produktet man tester, og da bælgfrugterne er så forskellige, vil friskheden for hver af dem også have forskelligt målepunkter. Helt generelt vil frisk, i sensoriske paneler, ofte vurderes som 'grønne noter', som f.eks. frugtig i modsætning til 'tunge noter' som f.eks. dyrisk. Derudover vil tilstedeværelse af syrlig grundsmag i mange tilfælde også vurderes mere frisk end dominerende sødme og umami -naturligvis ikke hvis det sure opstår fra fermentering.

Hvordan leder vi så efter friskheden i bælgfrugterne? Som udgangspunkt kan både farve og tekstur spille ind på vurderingen af friskheden. Men det vil være mere rigtigt at fokusere på intensiteten af de aromaer, i den pågældende bælgfrugt, som vurderes som positive -altså behagelige i relation til bælgfrugt.

Vi ved, at det kan være en udfordring for mange danskere at spise de anbefalede 100 g bælgfrugt om dagen. Derudover ved vi, at barriererne er vidt forskellige. Strategier for at fremme bælgfrugter må ikke generaliseres, men bør skræddersyes i overensstemmelse med målgruppens karakteristika. Derfor skal der flere indsatser i spil. En af dem er at kunne kommunikere de sensoriske egenskaber bedre. Derudover spiller udbuddet i detail og de offentlige køkkener en stor rolle.

Bælgfrugterne skal smages igen og igen og med mange forskellige tilberedninger, for at vække den hedoniske sult. Men en ting er sikkert, det kan lade sig gøre, da bælgfrugterne har en smag, som vi sagtens kan tillære vores sanser at sætte pris på. Det er som udgangspunkt ikke bælgfrugternes smage og aroma der gør, at mange ikke mener, at de har god smag. Det er andre faktorer, der i virkeligheden skaber barrieren, da 'god smag' for de fleste betyder 'velkendt smag'. Det er også derfor at bælgfrugternes smag er langt højere værdsat i andre kulturer, hvor alle er opdraget med bælgfrugter som en del af madkulturen. Objektivt er der altså masser af god smag i bælgfrugter, men subjektivt mangler mange 'den gode smag', da fødevaren fortsat er ny for danskerne (bortset fra ærtearomaen).



Kroppen prøver at afkode, de signaler fødevarerne sender os, allerede når vi ser dem og lugter dem, for at vurdere om de er sunde/farlige for os. Sødlig og kødfuld lugt vil signalere kulhydrat og protein, som vi har brug for. Tilberedte bælgfrugter har netop disse lugte, men barrierer overfor bælgfrugterne (tidligere dårlig erfaring, fordomme mm.) vil snyde os til ikke at opfange disse signaler. De første gange man koger f.eks. linser, vil sanserne måske ikke reagere positivt på lugten, hvorimod efter at have spist dem flere gange, vil lugten pludselig kunne få tænderne til at løbe i vand, som var det en bøf der blev stegt. Det skyldes, at vi kan fornemme tilstedeværelsen af protein og kulhydrat i dampen. Umamien vil altså for forbrugere, der ikke spiser mange bælgfrugter, være vanskelig at detektere, da de flestes reference til umami er gennem kød. Jo flere bælgfrugter hjernen får erfaring med, jo tydeligere vil umamien blive. Nogle bælgfrugter kan sagtens stå for sig selv, og det er bælgfrugtens egen smag, vi skal lære at forstå. Så længe vi har en forventning om at bælgfrugterne ikke smager af nok og skal betragtes som fyld, så er det også sådan de opleves.

Der er så mange variable faktorer, der spiller ind på kvaliteten af tørrede bælgfrugter, at det ikke ud fra nærværende rapport kan vurderes, hvor stor betydning tiden på hylde (tørret) har. Derfor udføres et opfølgende sensorisk forsøg i 2023, for at opnå mere viden på området. Forsøget vil tage udgangspunkt i udvalgte danskdyrkede økologiske bælgfrugter dyrket og høstet i 2022 i samarbejde med Innovationscenter for Økologisk Landbrug. Et panel af få, men trænede, smagsdommere skal blindet vurdere de friske danske bælgfrugter op imod med ældre importerede hyldevarer. En af udfordringerne bliver at identificere hvor gamle de importerede produkter rent faktisk er og hvilken sort de har. Panelets data vil forhåbentlig kunne give et svar på, om der er signifikant forskel mellem produkterne (diskriminerende test), og hvilke sensoriske forskelle det drejer sig om (deskriptiv test).

Konklusion

Friskhed i bælgfrugterne kan beskrives som: Smagsfylde + historie (sporbarhed). Smagsfylden kan beskrives som: styrke af grundsmag samt mængde, styrke og kompleksitet af aromaerne.

Hvor gammel den tørrede bælgfrugt er, viser sig at være af mindre betydende faktor for kvaliteten når det kommer til de danskdyrkede slags. Højere vægter bl.a.: jordens kvalitet, dyrkningsproces, høstproces, nedtørningsproces, opbevaring og ikke mindst tilberedning.

Der er kommet mange brugbare sensoriske informationer ud af smagstesten af de 8 forskellige tørrede bælgfrugter, men der er brug for flere sensoriske forsøg for at kunne svare på, om de danskproducerede økologiske bælgfrugter helt overordnet har en højere kvalitet og friskhed end de importerede.

Litteraturliste

- ¹ Carbas, B., Machado, N., Pathania, S., Brites, C., Rosa, E. A. S., & Barros, A. I. B. (2021). Potential of Legumes: Nutritional Value, Bioactive Properties, Innovative Food Products, and Application of Eco-friendly Tools for Their Assessment. *Food Reviews International*. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1901292>
- ² Mudryj, A. N., Yu, N., & Aukema, H. M. (2014). Nutritional and health benefits of pulses. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(11), 1197–1204. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0557>
- ³ Rebello, C.J., Greenway, F.L., Finley, J.W., 2014. Whole Grains and Pulses: A Comparison of the Nutritional and Health Benefits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 62, 7029–7049. <https://doi.org/10.1021/jf500932z>
- ⁴ Ferreira, H., Pinto, E., Vasconcelos, M.W., 2021. Legumes as a Cornerstone of the Transition Toward More Sustainable Agri-Food Systems and Diets in Europe. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5, 694121. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.694121>
- ⁵ Harwatt, H., Sabaté, J., Eshel, G., Soret, S., & Ripple, W. (2017). Substituting beans for beef as a contribution toward US climate change targets. *Climatic Change*, 143(1–2), 261–270. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1969-1>
- ⁶ Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A.... Murray, C. J. L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. In *The Lancet* (Vol. 393, Issue 10170, pp. 447–492). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- ⁷ Didinger, C., & Thompson, H. (2020). Motivating pulse-centric eating patterns to benefit human and environmental well-being. *Nutrients*, 12(11), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu12113500>
- ⁸ Paper I: Henn, K., Zhang, X., Thomsen, M., Rinnan, Å., Goddyn, H., Bredie, W. L. P (2022). The versatility of pulses: are consumer behavior and associations related to the climate impact of different pulse types? *Future Foods*.
- ⁹ Doma, K. M., Farrell, E. L., Leith-Bailey, E. R., Soucier, V. D., & Duncan, A. M. (2019). Motivators, Barriers and Other Factors Related to Bean Consumption in Older Adults. *Journal of Nutrition in Gerontology and Geriatrics*, 38(4), 397–413. <https://doi.org/10.1080/21551197.2019.1646690>
- ¹⁰ Henn, K., Goddyn, H., Olsen, S. B., & Bredie, W. L. P. (2022). Identifying behavioral and attitudinal barriers and drivers to promote consumption of pulses: A quantitative survey across five European countries. *Food Quality and Preference*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104455>
- ¹¹ Henn, K. (2022): Cross-cultural understanding of consumer attitudes towards pulses and pulse-based products. PhD thesis, Faculty of Science, University of Copenhagen.
- ¹² Henn, K., Bøye Olsen, S., Goddyn, H., & Bredie, W. L. P. (2022). Willingness to replace animal-based products with pulses among consumers in different European countries. *Food Research International*, 111403. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111403>