

TEELTHANDLEIDING

EENDENKROOS



DE BLAUWE
KETEN



TEELTHANDLEIDING

EENDENKROOS

07



INLEIDING

Waarom eendenkroos?

Eendenkroos, behorend tot de familie van de Lemnaceae, komt van nature voor in kleine wateren zoals poelen, vijvers en grachten en wordt vaak als ongewenst ervaren. Onderzoek toont echter aan dat deze kleine drijvende plant veelbelovend is als potentiële eiwitbron. Eendenkroos is een van de snelst groeiende planten ter wereld. In buitenomstandigheden in Europa ligt de opbrengst tussen de 5 en 20 ton droge stof (DS) ton/ha/jaar, maar in optimale omstandigheden kan de opbrengst wel 20 tot 55 ton droge stof ton/ha/jaar bedragen.

Interessant is dat eendenkroos eveneens geschikt is om diverse nutriëntrijke restwaterstromen uit de landbouw te zuiveren. Mogelijkheden zijn restwater van de mestverwerking, spui uit bodemloze teelten of restwater van aquacultuur. Stikstof (N) en fosfor (P) zijn immers nodig voor de groei van eendenkroos. .

Op nutriëntrijke media kan eendenkroos 30 tot 45% eiwit bevatten. Hierbij springt vooral de aminozuursamenstelling van de plantaardige eiwitten in het oog: de hoge gehalten lysine en methionine maken dat de eiwitkwaliteit sterk overeenkomt met de kwaliteit van dierlijk eiwit. Dit maakt eendenkroos een veelbelovend gewas voor zowel menselijke voeding als voor diervoeder (varkens, kippen en vissen).

Vanuit het Interreg Vlaanderen-Nederland project De Blauwe Keten werd een handleiding opgesteld voor het telen van eendenkroos. Deze handleiding is ingedeeld in vier cruciale stappen:

- 1) selecteren van een teeltmethode
- 2) opstarten van de teelt
- 3) opvolgen van de teelt
- 4) oogsten van de teelt

In deze stappen ligt de focus op processen die gelden in alle omstandigheden, dus zowel in open lucht als onder glas. Na een beschrijving van de vier stappen wordt afgesloten met enkele resultaten die behaald werden binnen het project.

TEELTHANDLEIDING Eendenkroos

STAP 1: HET SELECTEREN VAN EEN TEELTMETHODE

Voordat de teelt begint zijn er verschillende opties om te overwegen. Een belangrijke optie is het kiezen van het teeltsysteem. Hieronder staat een eenvoudige analyse van verschillende teeltsystemen. Een plusteken staat voor een positieve eigenschap van het teeltsysteem. Een minteken betekent het tegenovergestelde.

Vorm	Open	Onder glas
Kostprijs	+	--
Opbrengst	-	+
Weerafhankelijkheid	-	+
Hygiëne en verontreiniging door ongedierte of bacteriën	-	+
Plagen	-	+

Doorgaans vraagt de teelt van eendenkroos een hogere investering omdat er voldoende wateroppervlak moet zijn. De meest extensieve vorm is de buitenteelt. De kosten hiervoor zijn beperkt. Er kan ook gekozen worden voor een meer intensieve vorm. Dan lijkt de teelt onder glas de beste optie omdat hier temperatuur en licht kunnen worden geregeld zodat ook in koude periodes een optimale groei kan worden bereikt.



Figuur 1: Niet overdekte vijver met bedekte bodem



Figuur 2: Met serre overdekte teelt met bedekte bodem.

STAP 2: HET OPSTARTEN VAN DE TEELT

Een van de belangrijkste aspecten van het kweken van eendenkroos is de opstart van de teelt. Ongeacht de oorsprong van het startmateriaal ondervindt eendenkroos schade bij het transport. Bovendien is er na de inoculatie een acclimatisatiefase. De combinatie van deze factoren zorgt ervoor dat het eendenkroos in de eerste dagen vaak verdrongen wordt door algen.

De volgende tips zijn belangrijk om een goede opstart van de teelt te realiseren:

1. Start met gezond materiaal, afkomstig van verschillende locaties.
2. Streef naar een goede bedekking van het wateroppervlak bij opstart. Dit kan eventueel door langzaam op te schalen van het groeioppervlak of door een voorteeft uit te voeren op een kleiner oppervlak.
3. Start op nutriëntenarm water zoals regenwater en voeg geleidelijk aan de nutriënten toe (of de restwaterstroom). Hierdoor wordt de groei van algen beperkt.
4. Nutriënten kunnen toegevoegd worden tot het de concentraties bereikt van een ideaal groeimengsel. (Tabel 1)

	mg/l
KNO_3	809
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	246
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	236
KH_2PO_4	136
FeNaEDTA	9,2
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	2,6
H_3BO_3	0,31
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,1

Tabel 1 Recept van een ideaal groeimengsel op basis van zouten die commercieel beschikbaar zijn (Appenroth, 2015)

De ideale dichtheid

Densiteit is eveneens een belangrijke factor bij het telen van eendenkroos. Deze ligt bij voorkeur tussen 24 en 80 gram droge stof per vierkante meter. Dit komt overeen met 500 en 1600 gram vers gewicht (VG) per vierkante meter (Frédéric et al., 2006).

Bij te hoge dichtheid ($> 80 \text{ g DG/m}^2$) gaat eendenkroos met zichzelf in competitie op het gebied van licht en nutriënten. Bij een te lage dichtheid ($< 24 \text{ g DG/m}^2$) gaan de algen in competitie met

eendenkroos voor nutriënten. Bovendien zorgen algen ook voor clustervorming met het eendenkroos, waardoor het eendenkroos sterft.

STAP 3: OPVOLGING VAN DE TEELT

Voor een succesvolle teelt moeten de teeltomstandigheden goed zijn. De samenstelling van het groeimengsel ligt dan bij voorkeur binnen de grenzen waarin optimale groei mogelijk is. Het is aan te raden regelmatig de voedingsoplossing te laten analyseren. De meest belangrijke parameters voor optimale groei zijn de pH, de geleidbaarheid, het N-gehalte en het P-gehalte van het water.

	minimum	maximum	
pH	6,5	7,5	
EC	0,5	7	mS/cm
NH4_N*	15	60	mg/l
NO3_N*	140	420	mg/l
P	1	31	mg/l
K	39	780	mg/l
Na	115	230	mg/l
Ca	20	400	mg/l
Mg	5	100	mg/l
S	16	650	mg/l

* de optimale range voor N afkomstig uit NH4 of uit NO3 is verschillend, belangrijk is dat de gegeven bereiken gelden voor enkel een nitraatstikstofbron of enkel een ammoniumstikstofbron, en niet wanneer deze gecombineerd worden.

Tabel 2 De grenzen van enkele groeiparameters waarin optimale eendenkroosgroei mogelijk is (Iqbal, 1999; Landolt et al., 1987)

Naast de samenstelling van het groeimedium zijn er nog enkele kleinere factoren die het rendement kunnen optimaliseren:

- **Watertemperatuur:** de ideale watertemperatuur voor het kweken van eendenkroos bedraagt 26°C. Indien er restwarmte beschikbaar is, of een kas, kan de opbrengst op die manier gemaximaliseerd worden.
- **Lichtintensiteit:** de optimale lichtintensiteit voor de meest voorkomende eendenkroossoort (*Lemna minor*) bedraagt tussen de 300 en 600 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ bij een daglengte van 13 uur (Wedge et al., 1982).

STAP 4: OOGSTEN VAN EENDENKROOS

De meest eenvoudige manier om eendenkroos te oogsten is door gebruik te maken van een zogenaamde 'skimmer'. Een skimmer

wordt doorgaans gebruikt op vijvers om het bovenste laagje te verwijderen zodat de zichtbaarheid van de vissen verhoogd wordt. Een skimmer is echter ook zeer efficiënt om eendenkroos te oogsten. Bovendien werkt deze haast volledig zelfstandig, waardoor de benodigde hoeveelheid arbeid beperkt blijft.

Het kroos wordt vervolgens van het oppervlak gepompt en kan dan over een zeefboog worden gestuurd. Als alternatief kan ook een voederzak of 'big bag' gebruikt worden om het kroos op een eenvoudige manier te scheiden van het water.

Over het algemeen geldt: hoe meer je oogst, hoe beter de ideale densiteit benaderd wordt en hoe hoger dus de opbrengst. In buitenomstandigheden geldt als stelregel dat de biomassa zich in principe elke week verdubbelt. Door wekelijks te oogsten tot een densiteit van ongeveer 500 g VG/m² is het mogelijk om steeds binnen de grenzen te blijven van optimale densiteit en dus een goede opbrengst te verkrijgen.



Figuur 3: "Duckweed Skimmer" in werking: de pomp zuigt de bovenste waterlaag naar zich toe waardoor voornamelijk eendenkroos wordt geoogst.



Figuur 4: "Duckweed Skimmer" in werking: de pomp zuigt de bovenste waterlaag naar zich toe waardoor voornamelijk eendenkroos wordt geoogst.

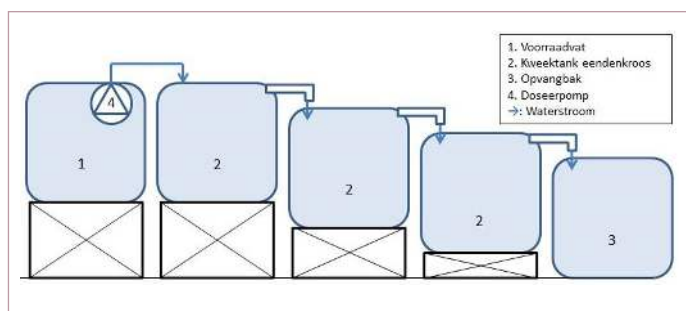
DE FINALE OPBRENGST

In 2018 werd in samenwerking met UGent, IVACO en Inagro eendenkroos gekweekt op semigrote schaal. Zo kon een betrouwbare inschatting van de opbrengst van eendenkroosweek in Vlaanderen gemaakt worden. Hierbij werd de nadruk ook gelegd op het valoriseren van geschikte reststromen.

Drie media werden getest:

- Een referentiemengsel met ideale samenstelling voor eendenkroos. [Zie tabel 1]
- Het effluent van snoekbaarskweek op Inagro.
- Een mengsel van verschillende restwaterstromen, afkomstig van een mestverwerking die gekoppeld is met een constructed wetland (IVACO). Hierbij werd gestreefd naar een N en P gehalte conform het referentiemengsel.

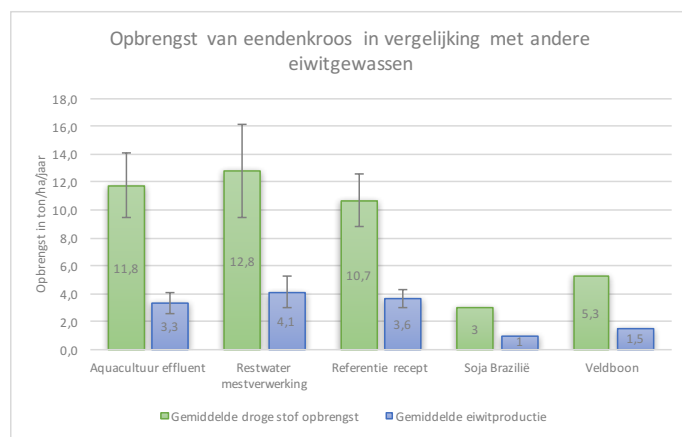
Drie verschillende opstellingen werden gebruikt waarbij één opstelling bestaat uit drie cubiconainers (1,15m × 0,90m × 0,95m) die in een waterval of cascade opgesteld staan (figuur 5). Aan de hoogste cubiconainer wordt een medium toegevoegd door middel van een pomp, terwijl de andere cubiconainers gevoed worden door een overloopmechanisme. De cubiconainers werden bovenaan uitgesneden omwille van de lichtinval, maar werden bedekt met een fijnmazig net om plagen van insecten te beperken. Desondanks werd gedurende het experiment een infectie met bladluizen vastgesteld. Mogelijke oorzaak hiervan was een niet altijd correct afgesloten net. Elke week werd het oppervlak geogost en werd 500 g eendenkroos teruggeplaatst op het water. Het totale N-gehalte werd geanalyseerd en het eiwitgehalte werd berekend.



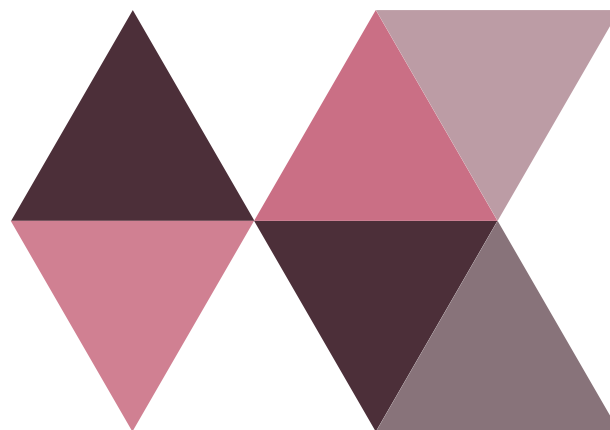
Figuur 5: schematische voorstelling van de cubiconainercascade.

De resultaten worden weergegeven in figuur 6. Er werd gerekend met een groeiseizoen van 180 dagen. Indien men er in slaagt jaarrond te produceren, kan gesteld worden dat deze resultaten minstens verdubbelen. De behaalde opbrengst en eiwitge-

halte werd vergeleken met 1) soja geteeld in Brazilië en 2) het alternatief eiwitgewas veldboon met de hoogste eiwitproductie tijdens Nederlandse rassenproeven (van der Mheen et al., 2013). Het is duidelijk dat eendenkroos een groot potentieel kent om eiwit te produceren met een hoge productiviteit op een klein oppervlakte. Bovendien zijn het effluent van de snoekbaarsteelt en mestverwerkingswater uit de productie van vleesvarkens geschikte bronnen als voedingsmedium voor eendenkroos.



Figuur 6: opbrengst van eendenkroos in vergelijking met andere eiwitgewassen (projectresultaten, 2018; van der Mheen et al., 2013)







Deze publicatie is gedrukt op
FSC-gecertificeerd papier

CONTACT

UGent

Erik Meers

Coupure Links 653, B-9000 Gent

✉ erik.meers@ugent.be

🌐 <https://www.biorefine.eu/>

<https://www.ugent.be/bw/gct/en/research/ecochem>

Inagro vzw

Carl Coudron

Ieperseweg 87, 8800 Roeselare-Beitem

✉ carl.coudron@inagro.be

🌐 <http://leden.inagro.be/>

Partners



Project Partners light (PPL)



Cofinanciering



Interreg
Vlaanderen-Nederland
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

Meer informatie over dit project vindt u op de website van de partners