

Duurzame en veerkrachtige landbouwpraktijken promoten



CO₂-irrigatie: welke rol speelt het in duurzame productiviteit?

Als het gaat om het verbeteren van de productiviteit in de landbouw, worden voedselproducenten geconfronteerd met een reeks uitdagingen die nieuwe methoden en innovaties vereisen. Aan de ene kant is er de noodzaak om aan de groeiende vraag te voldoen, vooral op de continenten Azië, Zuid-Amerika en Afrika. Maar tegelijkertijd worden aloude landbouwmethoden gedwongen om zich aan te passen aan regelgeving en doelstellingen die gericht zijn op het verminderen van emissies en het verbeteren van het efficiënt gebruik van land, water en meststoffen.

En daarmee is er hernieuwde belangstelling voor de methode van CO₂-irrigatie. Met verbeteringen in slimme irrigatietechnologie is het gebruik van dit gas in de landbouw toegankelijker geworden voor een generatie boeren die voor nieuwe uitdagingen staat bij het duurzaam verhogen van de opbrengst van hun gewassen.

Koolzuurirrigatie kan bijdragen aan een schonere toekomst door de gezondheid van de bodem te verbeteren, omdat het helpt de pH-waarde in de bodem optimaal te houden, de beschikbaarheid van voedingsstoffen verbetert en een betere bodemstructuur en microbiële activiteit bevordert.

Maar wat zegt het onderzoek over deze methode, wat zijn de beperkingen bij de toepassing ervan en welke voedselproducenten kunnen er het meest van profiteren?

CO₂-irrigatie: hoe het werkt

Verbeterde groei door CO₂-irrigatie is te danken aan een combinatie van verschillende mechanismen. Ten eerste kan CO₂ de pH van het water en de bodem verlagen, waardoor de opname van voedingsstoffen verbetert. Ten tweede worden de wortelgroei en -kwaliteit ook verbeterd door de ethyleenremming te verminderen, terwijl de verhoogde CO₂ via zowel de wortel als de daaropvolgende aanwezigheid in de omgevingsatmosfeer positieve effecten heeft op de fotosynthese en op de hormonen- en enzymbalans van planten.¹

Deze mechanismen worden versterkt in bepaalde omgevingen en bij bepaalde gewassen. Onderzoek toont aan dat de methode vooral effectief is in gecontroleerde kasomgevingen en hydrocultuursystemen met 'bodemloze gewassen' waar CO₂ en irrigatieniveaus nauwkeurig kunnen worden gecontroleerd. Tomaten, komkommers, bladgroenten, aardbeien, kruiden, rijst, tarwe en bloeiende planten reageren goed op verhoogde CO₂-niveaus en het gebruik van koolzuurirrigatiemethoden hebben de opbrengst aanzienlijk verhoogd.²

CO₂-irrigatie is gebruikt in open teeltsystemen en wordt toegepast in droge systemen waar waterefficiëntie van belang is, evenals in alkalische bodems. Een studie uit Spanje uit 2022 toonde bijvoorbeeld de voordelen aan van koolzuurirrigatiemethoden in kalkrijke bodems bij de teelt van tempranillodruiven voor de wijnproductie.³

¹ S. Guri, O. Marfá, R. Savé, J. Casado. (1999). Effect van koolzuurirrigatie op de productie van een paprikateelt. VIII Nationaal Congres van Tuinbouwwetenschappen. Murcia, Spanje.

² Craig A. Storlie, J. R. Heckman. (1996). Soil, plant, and canopy responses to carbonated irrigation water, HortTechnology.

³ Lampreave, M.; Mateos, A.; Valls, J.; Nadal, M.; Sánchez-Ortiz, A. (2022) Beoordeling van de groei van druivenstokken, de opname van voedingsstoffen en de suikeraccumulatie in een tempranillowijngaard (*Vitis vinifera* L.) met koolzuurgift. Landbouw, 12, 792. <https://doi.org/10.3390/agriculture12060792>



Wat zegt het onderzoek over meer opbrengst?

Al sinds de jaren 1980 wordt er veel onderzoek gedaan naar significante opbrengstverhogingen bij verschillende gewassen, waaronder katoen, komkommer en tomaat. Een baanbrekend onderzoek uit 1993 vond een gemiddelde opbrengststijging van 2,3% bij de verschillende gewassen.⁴ Maar het onderzoek benadrukte ook dat dergelijke groeireacties afhankelijk zijn van milieu- en bodemomstandigheden.

Een hogere opbrengst is waarschijnlijk in grond en water met een hogere pH dan alkalische bodems⁵, terwijl andere factoren zoals het gebruik van polyethyleen mulch en de frequentie en duur van irrigatie de groeireactie op koolzuurirrigatie verbeteren.

Onderzoek heeft aangetoond dat koolzuurirrigatie de opbrengst van specifieke gewassen onder bepaalde omgevingsomstandigheden aanzienlijk kan verhogen. Hoewel commercieel gebruik nog in opkomst is, is het veelbelovend in hydrocultuursystemen en in regio's met een hoge droogte, waterschaarste en alkalische bodems. Verzuring van irrigatiewater met behulp van afgevangen CO₂ is ook aangetoond als alternatief voor traditionele verzuringssystemen in water.⁶

Een onderzoek uit 2022 toonde veelbelovende resultaten bij het gebruik van met CO₂ behandeld water met behulp van micro nano bubble technology (MNB)



voor groenteteelt in China, Zuidoost-Azië en India.⁷ Over een periode van acht weken vertoonde de groentegroep die behandeld werd met CO₂ verrijkt water een verhoogd gehalte aan voedingsstoffen, wortelontwikkeling en groeiniveaus die overeenkomen met eerdere onderzoeken, waaronder onderzoek uitgevoerd door de Lead Agricultural Engineer van Air Products, Dr. Sonia Guri, op groene paprika's.

Wat moeten voedselproducenten weten?

Effectief gebruik van CO₂-irrigatie vereist inzicht in gewastype, bodem en groeiomstandigheden. Voor producenten die werken in grondloze teelten of open teeltsystemen is het gebruik van met koolstof verrijkt water al lang onderzocht om de opbrengst te verbeteren. Onderzoek toont aan dat het ook een haalbaar alternatief aan het worden is voor synthetische meststoffen en chemicaliën die in de meer traditionele landbouw gebruikt worden.

Meer weten:

Air Products Nederland
T 020 206 17 01
ninfo@airproducts.com
airproducts.nl

Air Products België
T 078 155 202
beinfo@airproducts.com
airproducts.be

⁴ Enoch HZ, Olesen JM. (1993). Reactie van planten op irrigatie met water verrijkt met kooldioxide. New Phytol. 1993 Oct;125(2):249-258. doi: 10.1111/j.1469-8137.1993.tb03880.x. PMID: 33874496.

⁵ Craig A. Storlie, J. R. Heckman. (1996). Respons van bodem, planten en bladeren op koolzuurhoudend irrigatiewater. HortTechnology

⁶ Adolfo Donoso Meneses – Landbouwingenieur. (2020)- Verzuring van irrigatiewater met behulp van afgevangen CO₂; een optie voor traditionele verzuringssystemen. M.Sc. <https://www.worldagexpo.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/11/Bodemverzuring-r.-1.0.pdf>

⁷ Khan, P., Wang, H., Gao, W. et al. (2022). Effecten van micro-nano bubble met CO₂ behandeld water op de groei van Amaranth green (Amaranthus viridis). Environ Sci Pollut Res 29, 72033-72044 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11356-022-20896-6>