



# Integratie van de productie van tomaat en algen in kassen

Athanasios Sapounas

## Samenvatting

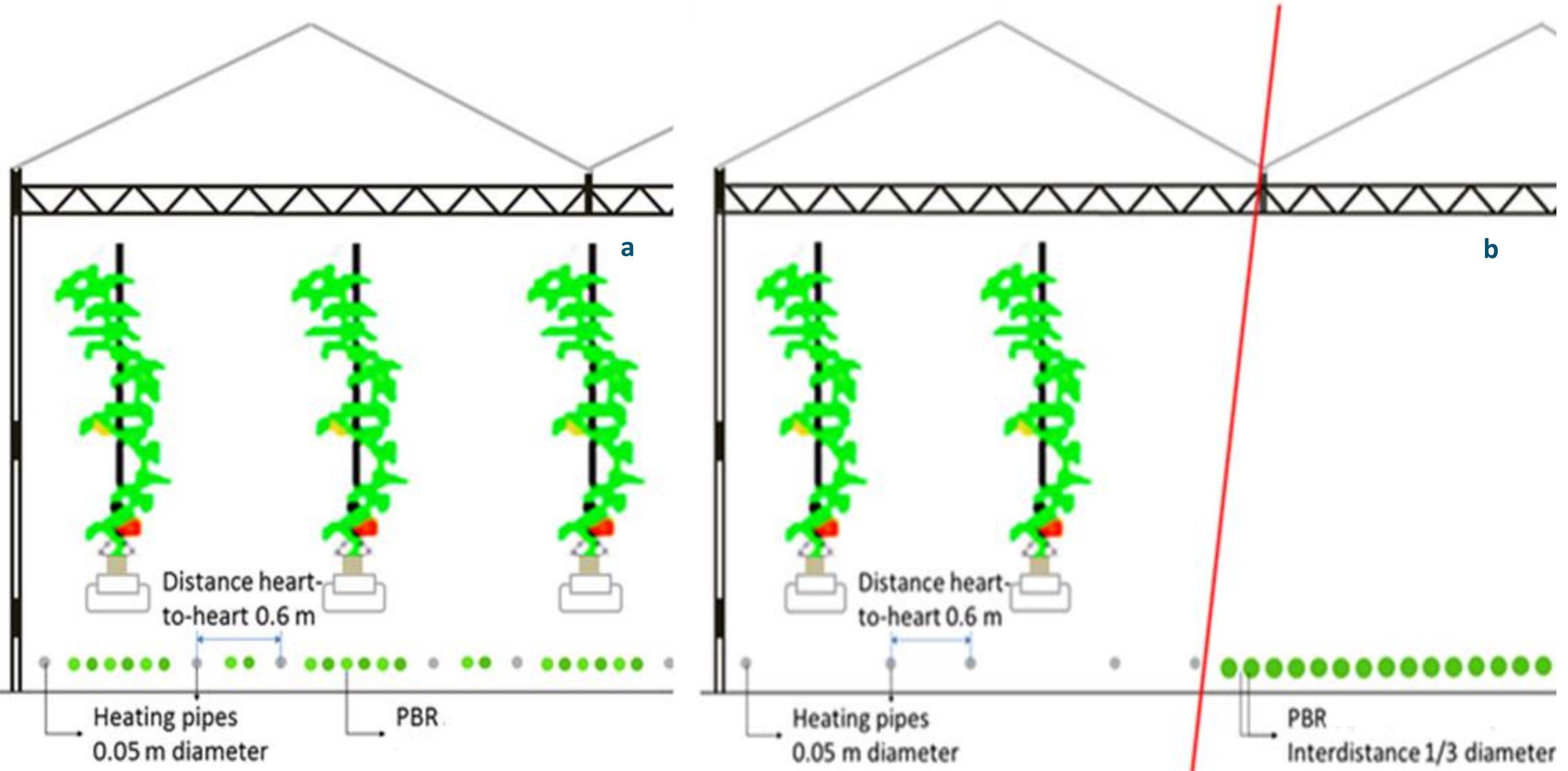
Een model werd ontwikkeld om algen biomassaproductie te voorspellen en om de economische haalbaarheid van de gecombineerde productie van tomaten en algen te beoordelen. Focus van het werk was op de algenproductie en economie. Twee systemen werden gesimuleerd. Een integratie productie van tomaat en algen in hetzelfde kas compartiment en een aparte productie in verschillende kascompartimenten. Drie mogelijke locaties voor de PBR's werden bekeken, algen onder de tomatenteelt, op het pad tussen de tomatenrijen en in een gescheiden compartiment naast de tomaten. Drie PBR buisdiameter werden bekeken, 6cm, 11cm en 16cm. De economische haalbaarheid van algenproductie onder de tomatenteelt was laag, een minimale kostprijs van 70€/kg drogestof algen werd berekend. De economische haalbaarheid van de algenproductie in een gescheiden compartiment werd positief beoordeeld, een minimale kostprijs van 11€/kg drogestof algen werd berekend.

## Doelstelling

Het doel van deze studie is om de productiviteit en de economische haalbaarheid van de combinatie van tomaten en algen productie in een Nederlandse kas te beoordelen.

## Methodes

- Een integraal model werd ontwikkeld om een horizontale buisvormige algen PBR te simuleren in een kas met en zonder tomatengewas (Fig. 1). Het integrale model bestaat uit de volgende sub-modellen:
1. Een kasklimaat model om licht en temperatuur in de kas te berekenen.
  2. Een tomaten productiemodel om de productiviteit van een tomatengewas te berekenen.
  3. Een licht model om de gemiddelde lichtintensiteit boven de algen PBR buizen te berekenen.
  4. Een algemeen algengroei model voor *Porphyridium cruentum*.
  5. Een economisch model.



**Figuur 1.** Ontwerp van de kas met geïntegreerde productie van een tomatenteelt en algen PBR onder het gewas en op het pad tussen het gewas (a) en met gescheiden productie van een tomatenteelt en algen (b).

## PBR afmeting en scenario berekeningen

| Geïntegreerd productiesysteem         | Onder gewas          |        |        | Op pad               |       |       |
|---------------------------------------|----------------------|--------|--------|----------------------|-------|-------|
|                                       | 6 cm                 | 11 cm  | 16 cm  | 6 cm                 | 11 cm | 16 cm |
| Aantal buizen                         | 195                  | 130    | 65     | 130                  | 130   | 65    |
| Aantal buizen per gewas rij           | 6                    | 4      | 2      | 2                    | 2     | 1     |
| Lengte van de buizen [m]              | 2 x 96               | 2 x 96 | 2 x 96 | 96                   | 96    | 96    |
| PBR volume [m³]                       | 106                  | 237    | 251    | 35                   | 119   | 125   |
| PBR volume per teeltoppervlak [l m⁻²] | 10.6                 | 23.7   | 25.1   | 3.5                  | 11.9  | 12.5  |
| Gescheiden productiesysteem           | Kleinschalig systeem |        |        | Grootschalig systeem |       |       |
|                                       | 6 cm                 | 11 cm  | 16 cm  | 6 cm                 | 11 cm | 16 cm |
| Aantal buizen                         | 37                   | 22     | 11     | 520                  | 390   | 195   |
| Lengte van de buizen [m]              | 96                   | 96     | 96     | 96                   | 96    | 96    |
| PBR volume [m³]                       | 10                   | 20     | 21     | 141                  | 356   | 376   |
| PBR volume per teeltoppervlak [l m⁻²] | 40                   | 60     | 90     | 40                   | 60    | 90    |
| Gescheiden compartiment [m²]          | 250                  | 333    | 233    | 3525                 | 5933  | 4178  |

## Economische resultaten

|               |               | PBR           | PBR      | Kosten algen                            | Baten algen                             | Winst algen                             | Totale winst                                            |
|---------------|---------------|---------------|----------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|               |               | locatie       | diameter | [€ m <sup>-2</sup> year <sup>-1</sup> ] | [€ m <sup>-2</sup> year <sup>-1</sup> ] | [€ m <sup>-2</sup> year <sup>-1</sup> ] | tom. en alg.<br>[€ m <sup>-2</sup> year <sup>-1</sup> ] |
| Geïntegreerde | productie     | Onder gewas   | 6 cm     | 10.44                                   | 7.44                                    | -3.00                                   | -10.81                                                  |
|               |               |               | 11 cm    | 17.23                                   | 9.51                                    | -7.72                                   | -15.53                                                  |
|               |               |               | 16 cm    | 18.38                                   | 7.55                                    | - 10.38                                 | -18.64                                                  |
|               | op pad        | 6 cm          | 4.69     | 7.45                                    | 2.76                                    | -5.05                                   |                                                         |
|               |               | 11 cm         | 9.78     | 14.29                                   | 4.51                                    | -3.30                                   |                                                         |
|               |               | 16 cm         | 10.13    | 10.08                                   | -0.05                                   | -7.86                                   |                                                         |
| Gescheiden    | productie     | Klein-schalig | 6 cm     | 118.00                                  | 259.00                                  | 141.00                                  | -3.65                                                   |
|               |               |               | 11 cm    | 152.00                                  | 308.00                                  | 156.00                                  | -2.60                                                   |
|               |               |               | 16 cm    | 198.00                                  | 323.00                                  | 125.00                                  | -4.76                                                   |
|               | Groot-schalig | 6 cm          | 59.00    | 259.00                                  | 200.00                                  | 54.58                                   |                                                         |
|               |               | 11 cm         | 77.00    | 308.00                                  | 231.00                                  | 79.66                                   |                                                         |
|               |               | 16 cm         | 97.00    | 323.00                                  | 226.00                                  | 54.61                                   |                                                         |

## Conclusies

De gecombineerde productie van algen en tomaat in een Nederlandse kas is economisch haalbaar, wanneer de PBRs (van 11 cm) in een apart kas compartiment naast tomaten worden geplaatst. De minimum kostprijs van algen is €11 kg⁻¹ ds algen. De algenproductie in PBRs in geïntegreerde productie is economisch moeilijker haalbaar met een kostprijs van €70 kg⁻¹ ds algen.

