

GUSTAV WILMS OHG



# Erhöhung der Lebensmittelsicherheit bei Gemüse durch den Einsatz eines natürlichen Extraktes zum Schutz gegen Krankheitserreger

---

## **Der Effekt von Wilms Kiefernkernel-Extrakt auf die Leistung und Produktivität von Tomaten**

Nathalie Verhoef, Peter Balk, Hendrik Arens

30.10.2014



**FOOD FUTURE**

## Inhaltsverzeichnis

1. Ziel des Projektes - Projektidee
2. Projektdurchführung
  - a) *Erläuterung der einzelnen Schritte - Versuchsaufbau*
  - b) *Probenahme für NSure*
3. Ergebnisse – Fazit
  - a) *Physiologische Ergebnisse*
  - b) *Fazit*
4. Beurteilung des FOOD FUTURE Projektes

## 1. Ziel des Projektes - Projektidee

Die Firma Wilms hatte beobachtet, dass ein von ihr erzeugter Extrakt aus Kiefernkernholz einen positiven Einfluss auf das Wachstum und die Produktion einzelner Kulturpflanzen hat. Eine ausreichende wissenschaftliche Bestätigung für diese Beobachtung stand jedoch noch aus. Ziel dieses Projekts war es zu erforschen, ob der Kiefernkernholz-Extrakt einen Einfluss auf die Tomatenpflanzen bzw. deren Ertrag hat.

## 2. Projektdurchführung

### a) Erläuterung der einzelnen Schritte - Versuchsaufbau

Für etwa einen Monat wurden Tomatenpflanzen (*Solanum lycopersicum* sp.) in einem Gewächshaus der Gärtnerei Osterholt in Preußisch Oldendorf angezogen. Anschließend wurden die Tomatenpflanzen umgetopft in 20 L Blumentöpfen mit definierter und vorgemischter Ständer-Erde, der ein Langzeitdünger beigemischt war. Die Pflanzen wurden am 30. Mai nach einem vorab entwickelten Schema verteilt im Gewächshaus angeordnet, um den Einfluss der Position, zum Beispiel durch die Lichtverhältnisse, für eine bestimmte Behandlungsmethode auszugleichen.

Um den Effekt des Extrakts auf den Zustand bzw. den Ertrag der Tomatenpflanzen auszumachen, wurde dem jeweils gleich dosierten Gießwasser ab dem 30. Mai in verschiedenen Ansätzen Konzentrationen von 10%, 5% und 1% zugesetzt und mit normalem Gießwasser als Negativkontrolle (0%) abgeglichen.

Pro Behandlungsmethode wurden 40 Pflanzen angezogen und nur der Haupttrieb stehen gelassen – Seitentriebe wurden ausgeizt.

Physiologische Messungen an den Pflanzen:

Pro Ansatz wurden ab dem 30. Mai (t<sub>0</sub>) mindestens 15 zufällig ausgewählte Pflanzen auf verschiedene Parameter untersucht:

Um den Chlorophyllkonzentration der Blätter zu bestimmen, wurde die Transmission zweier Wellenlängenbereiche, die vom Chlorophyll unterschiedlich stark resorbiert werden, mit einem YARA N Tester als Mittelwert bestimmt. Dazu wurden über zwei Monate hinweg alle 14 Tage für jede Behandlungsmethode die jüngsten voll entwickelten Blätter von je 30 verschiedenen Pflanzen gemessen, wobei deutlich abweichende Einzelwerte (Fehlmessungen, z.B. durch Streulichteinfall) vom Meßgerät erkannt werden und unberücksichtigt bleiben, sprich wiederholt gemessen wurden. Der Tageszeitpunkt soll die Chloropyllkonzentration zwar nicht beeinflussen, jedoch fanden die Messungen dennoch immer morgens gegen 8 Uhr statt.

Das Längenwachstum der jungen Pflanzen wurde von der Erdoberfläche bis zum Wachstumsmeristem gemessen, bis diese eine Höhe von 2 Metern erreichten. Die erste Längenbestimmung fand vor dem Beginn der Behandlung statt (Kontrolle). Der Haupttrieb der angebundenen Pflanzen wurden dann gewächshausbedingt in dieser Höhe gekappt.

Eine Stammdickenbestimmung fand ebenfalls 14-tägig 25 cm unterhalb des oberen Endes der Pflanze statt, bis die Pflanzen 2 m Höhe erreicht hatten.

Auch die Bestimmung der Anzahl der ausgewachsenen Blätter fand 14-tägig innerhalb der ersten zwei Monate statt.

Etwa zwei Monate nach Beginn der Extraktbehandlung am 02.08.2014 fand die erste Ernte statt – je nach Reifegrad der Tomaten wurden ab diesem Zeitpunkt 1-2 x pro Woche die reifen Tomaten gepflückt. Zu den verschiedenen Behandlungsmethoden wurden Anzahl und Gewicht der jeweiligen Tomaten dokumentiert.

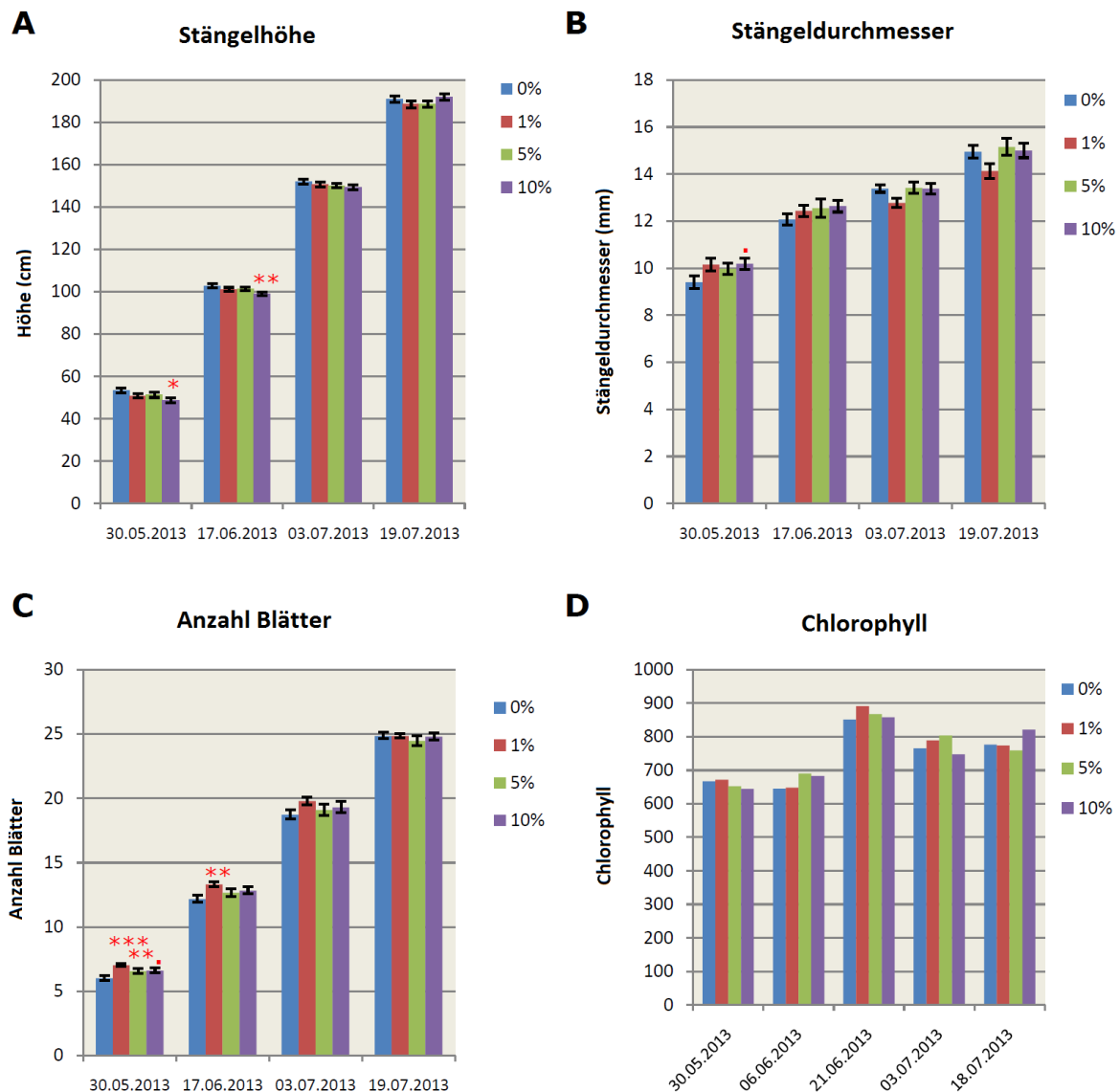
*b) Probenahme für NSure*

Für eine Genexpressionsanalyse wurden monatlich nach einem vorgegebenen Schema von jeder Behandlungsmethode Blattproben genommen und unmittelbar in Trockeneis tiefgefroren. Diese wurden jedoch später nicht ausgewertet, da dieser Etat für ein zweites Transferprojekt („Effektivitätsscreening eines Extraktes aus Kiefernkernelholz von Wilms gegen Botrytis in Tomaten“) genutzt wurde, in dem eine entsprechende Untersuchung unter besser standardisierten Bedingungen durchgeführt werden konnte.

### 3. Ergebnisse - Fazit

*a) Physiologische Ergebnisse*

In der Pflanzenhöhe konnten leichte Unterschiede festgestellt werden – mit zunehmender Kiefernkernelholz-Extraktkonzentration wurde eine leicht geringere Stammhöhe beobachtet. Pflanzen die mit 10%iger Extraktkonzentration gegossen wurden, waren signifikant 3 - 10 % kleiner im Wuchs als die Kontrollpflanzen, wobei die Unterschiede bei jungen Pflanzen im Verhältnis am größten ausfielen und bei der letzten gemessenen Höhe nicht mehr signifikant waren (s. Grafik 1 A).



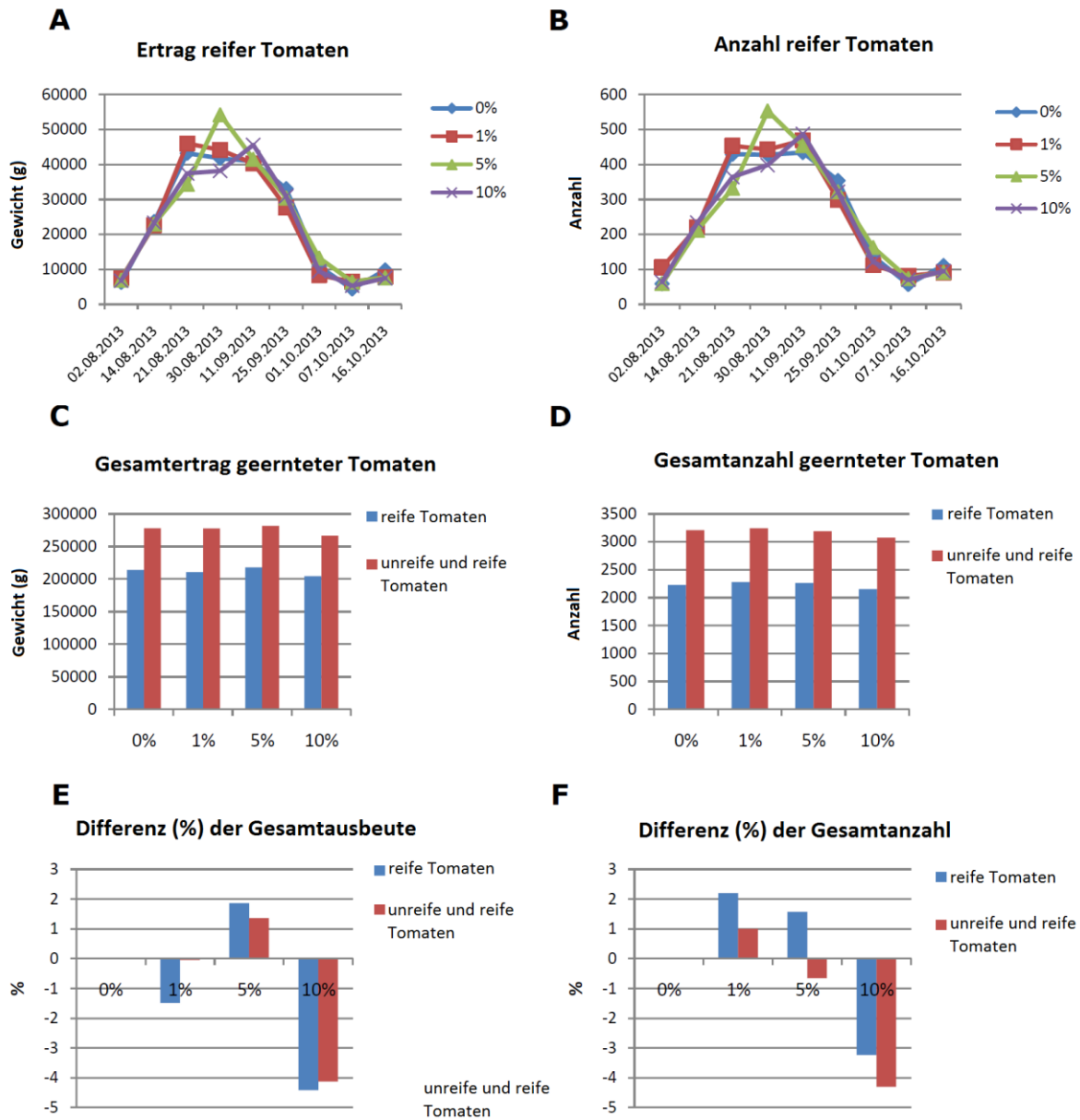
Grafik 1: Messergebnisse der physiologischen Tests

Der Stammdurchmesser 25 cm unter der Spitze des Haupttriebes nahm mit zunehmendem Alter zu und schwankte dabei leicht zwischen den verschiedenen Behandlungsmethoden, unterschied sich aber nicht durchgehend signifikant (s. Grafik 1 B).

Ebenfalls nahm die Anzahl ausgewachsener Blätter erwartungsgemäß kontinuierlich zu, wobei es zwischen den einzelnen Behandlungsmethoden keine signifikanten Unterschiede in der Entwicklung gab – jedoch besaßen die Pflanzen, denen der 1%ige Extrakt zugegeben wurde, im Mittel ab Beginn (t<sub>0</sub>) etwa ein Blatt pro Pflanze mehr.

Der Chlorophyllgehalt der Blätter schwankte leicht ohne dass sich über die gegebenen Messzeitpunkte signifikante Unterschiede zwischen den Behandlungsmethoden ergaben.

Die Auswertung der Gewichtsbestimmung der reifen Tomaten zeigte gewisse Unterschiede zwischen den Behandlungsmethoden auf (siehe Grafik 2 A und B). Während die 1%ige Extraktzugabe zu einer um kaum veränderten Ausbeute im Vergleich zur Kontrolle führte (Grafik 2 C und E), kam es anscheinend bei der 5 und 10%igen Extraktzugabe zu einer Reifeverzögerung (Grafik 2 A und B).



Grafik 2: Ausbeute der Ernte

Bei 5%iger Zugabe betrug diese zur Haupterntezeit etwa eine Woche. Somit erreichten diese Behandlungsmethode ihren Höchstwert der Ernte nicht am 21.08. sondern am 30.08. und holte dabei den vorhergegangenen Minderertrag wieder mehr als auf. Letztendlich kam es zu einer Steigerung der Ausbeute um knapp 2% (Grafik 2 E), wobei die geernteten Früchte ein leicht höheres Durchschnittsgewicht aufwiesen. (Grafik 2 C). Die Gesamtanzahl an reifen Tomaten war erhöht – die Gesamtanzahl (reif und unreif) hingegen leicht reduziert (Grafik 2 D & F).

Bei 10%iger Zugabe verschob sich das Ausbeutemaximum gar auf den 11.09. – um fast 3 Wochen – wobei der Gesamtertrag gegenüber der Kontrolle um 4% reduziert ausfiel (Grafik 2 C und E). Hier sank ebenso die Gesamtanzahl an Tomaten um ca. 4% (Grafik 2 D und F).

*b) Fazit*

Die während der Versuchsdurchführung vom Anbaubetrieb beobachteten Verbesserungen der Pflanzengesundheit und Robustheit, ließ sich durch die durchgeführten Messungen nicht eindeutig wissenschaftlich bestätigen.

Allerdings ließen sich bei den Ertragsmessungen signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Behandlungsmethoden nachweisen. Der Effekt den eine Zugabe des Extrakts zum Gießwasser auf den Ertrag hat, ist dabei nachweislich stark von der Dosierung abhängig. Eine Überdosierung (>5%) ist daher in jedem Fall zu vermeiden. Vielmehr scheint die optimale Dosierung zwischen 1% und 5% zu liegen, bei der ein höherer Ertrag von rund 2% möglich erscheint. Eine genaue Bestimmung des optimalen Extraktkonzentration steht noch aus.

#### 4. Beurteilung des FOOD FUTURE Projektes

Im durchgeführten Versuch wurden Tomatenpflanzen verschiedenen Konzentrationen Kiefernkehlholz-Extrakt im Gießwasser kultiviert und untersucht, welche Auswirkungen dieses auf das Pflanzenwachstum und den Ertrag hat.

Der aus den Vorversuchen und der Machbarkeitsstudie vermutete Effekt auf den Ertrag der Pflanzen bestätigte sich auch in diesem Test. Auswirkungen auf Pflanzenwachstum und Resistenz konnten zwar beobachtet, aber nicht eindeutig nachgewiesen werden. Aus diesem Grund erscheinen weitere Untersuchungen an botrytisinfizierte Tomatenpflanzen sinnvoll. Es soll hierbei herausgefunden werden, ob und in welchem Maße dieser natürliche Extrakt die Anfälligkeit gegenüber Botrytis bei Tomaten auf physiologischem und molekularem Level reduzieren kann.