

Abschließende Zusammenfassung des  
Gemeinschaftsprojektes:

**Erhöhung der Lebensmittelsicherheit bei Gemüse durch  
den Einsatz von natürlichen Extrakten**

Projektteilnehmer: Gustav Wilms oHG  
Im Glanetal 6  
D-49152 Bad Essen

PTPO B.V.  
Nieuw Amsterdamseweg 2  
NL-7761 PB Schoonebeek

B.C.K. – Business Center Klazienveen  
De Gantel 12  
NL-7891 XA Klazienveen

Inhalt

1. Einleitung.....	2
2. Versuchsbeschreibung .....	2
3. Versuchsaufbau und -durchführung .....	3
3.1. Wachstum und Gesundheit der Pflanzen .....	3
3.2. Ertrag der Tomatenpflanzen .....	3
4. Auswertung der Ergebnisse.....	3
5. Zusammenfassung und Fazit .....	4

## 1. Einleitung

Bereits im Jahre 2010 wurde von der Firma Wilms ein empirischer Versuch zur Entwicklung des Ertrags von privat gezüchteten Tomaten bei Einsatz von einem Extrakt aus Kiefernkernholz (KKH-Extrakt) durchgeführt. In diesem Test wurde die eine Hälfte der Tomatenpflanzen einmal wöchentlich mit KKH-Extrakt besprüht, während die Pflanzen der Gegenprobe nicht behandelt wurden. Es zeigte sich neben einem kräftigeren und vitaleren Wuchs, geringerer Krankheitsanfälligkeit und höherer Festigkeit der Früchte bei den behandelten Pflanzen auch ein um 10% höherer Ertrag.

Der in diesen Versuchen eingesetzte KKH-Extrakt ist als Pflanzenstärkungsmittel von dem Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) in Quedlinburg zugelassen und dort unter der Nummer 6954-00 gelistet.

Im Rahmen dieses geförderten Gemeinschaftsprojektes sollte dieser natürliche Extrakt auf Basis von Holzinhaltsstoffen weiterentwickelt und die Wirkung des Extrakts unter industriellen Anbaubedingungen wissenschaftlich überprüft werden. Ziel war dabei, eine natürliche Alternative zu den bislang eingesetzten Pestiziden zu finden, um den Ertrag im Gemüseanbau auf ökologische Weise zu verbessern.

## 2. Versuchsbeschreibung

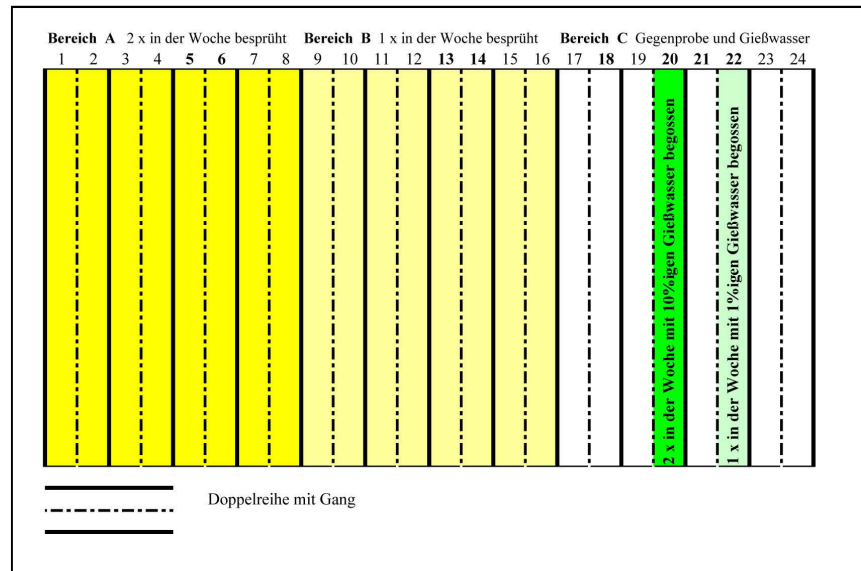
Untersucht wurde in diesem Versuch die Wirkung des KKH-Extraktes auf die Pflanzengesundheit von Tomatenpflanzen, wobei folgende Punkte zur Beurteilung herangezogen wurden:

- Wachstum der Pflanzen
- Gesundheit der Pflanzen
- Anzahl, Größe und Gewicht der geernteten Tomaten
- Färbung der Früchte
- Festigkeit des Fruchtfleisches

Durchgeführt wurden die Untersuchungen in einem 380 qm großen Gewächshaus des B.C.K., welches mit einer automatischen Bewässerungs- und einer Klimaanlage ausgestattet ist. In diesem wurden am 05.09.2011 insgesamt 960 Tomatenpflanzen der schnell wachsenden Sorte Ceasar von Monsanto in 24 Reihen (12 Doppelreihen mit Gang) in einen Nährboden aus Steinwolle eingesetzt, was einer Pflanzdichte von 2,5 Pflanzen pro qm entspricht. Die Ernte erfolgt in dem Zeitraum vom 13.11.2011 bis zum 02.01.2012.

### 3. Versuchsaufbau und -durchführung

Das Gewächshaus wurde zur Versuchsdurchführung in drei Bereiche zu je 8 Reihen (4 Doppelreihen mit Gang) unterteilt. Die genaue Aufteilung kann der nachfolgenden Abbildung entnommen werden:



*Aufteilung des Gewächshauses*

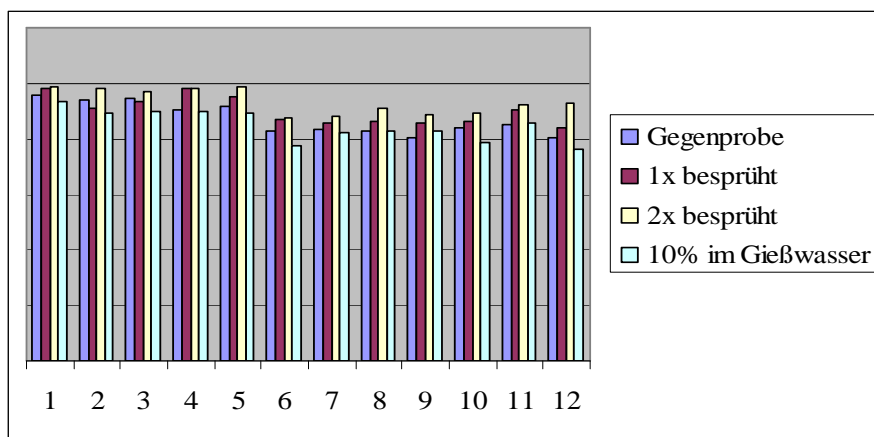
Während der Versuche wurden die Reihen mit den Tomatenpflanzen entsprechend dem folgenden Plan behandelt:

Bereich	Reihe	Versuchsdurchführung	Pflanzen
A	1 – 8	2 x pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	320
B	9 – 16	1 x pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	320
C	17 – 24	Gegenprobe und Gießwasser	320
Dabei waren im Bereich C der Gegenproben auch die Reihen eingegliedert, in denen der KKH-Extrakt dem Gießwasser zugesetzt wurde.			
	20	2 x pro Woche mit 10%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	40
	22	2 x pro Woche mit 1%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	40

### 3.1. Wachstum und Gesundheit der Pflanzen

Während des Versuches wurden im Zeitraum vom 15.09. bis zum 08.12.2011 wöchentlich insgesamt 12 Messungen zur Bestimmung der Grünfärbung bzw. Stickstoffversorgung der Blätter durchgeführt.

Um diese zu bestimmen, bediente man sich am B.C.K. eines optischen Messverfahrens, welches die Lichtdurchlässigkeit der Blätter in einem bestimmten Frequenzbereich misst. Verglichen wurden dabei die Werte der jeweils gleichen Blätter von Pflanzen der unterschiedlichen Kontrollgruppen. Das bedeutet, dass z.B. die Werte des Spitzenblattes vom dritten Zweig oder des zweiten Seitenblattes vom ersten Zweig über der vierten Rispe bestimmt wurden. Die Zahlenwerte der Messungen 1 bis 12 verdeutlichen die Stickstoffversorgung der Pflanzen im Vergleich und sind in der nachfolgenden Graphik aufbereitet:



Stickstoffversorgung der Tomatenpflanzen – Messungen 1 bis 12 im Vergleich

Die Schwankungen der Messwerte zwischen den einzelnen Messtagen sind auf die verschiedenen Wachstumsphasen der Tomatenpflanzen und die unterschiedlichen Messpunkte (Blätter) zurückzuführen. Vergleicht man aber die vier Werte einer Messung miteinander kann bei allen Messungen eine bessere Stickstoffaufnahme der mit KKH-Extrakt besprühten Pflanzen gegenüber der unbehandelten Kontrollgruppe festgestellt werden. Bei den Pflanzen der Reihe 20, die zu 10% mit KKH-Extrakt gegossen wurde, lag die Stickstoffversorgung signifikant unter den bei der Kontrollgruppe gemessenen Werten.

### 3.2. Ertrag der Tomatenpflanzen

Nach dem Zustand der Pflanze ist auch deren Ertragsentwicklung für die Beurteilung der Wirksamkeit des KKH-Extraktes maßgeblich. Um dabei äußere Einflüsse wie z.B. verstärkten Lichteinfall in den Randbereichen des Gewächshauses auszuschließen, wurden zur Bestimmung des Ertrags nur vergleichbare Reihen in der Mitte der Versuchsbereiche herangezogen. Problematisch gestaltet sich hierbei auch die Abgrenzung der einzelnen Bereiche zueinander, da nicht sichergestellt werden

konnte, dass der Sprühnebel nicht die nahe gelegenen Reihen des Kontrollbereiches C erreichte. Hiervon war vor allem die Reihe 18 (Gegenprobe 1) betroffen.

Die zwischen dem 13.11.2011 und 02.01.2012 geernteten Früchte dieser Reihen wurden gewogen, aufgezeichnet und sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Reihe	Versuchsdurchführung	Ertrag in kg	pro Reihe in kg
5 + 6	2 x pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	329,5	164,25
13 + 14	1 x mal pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	348,3	174,15
18	Gegenprobe 1	169,8	169,8
20	2 x pro Woche mit 10%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	150,1	150,1
21	Gegenprobe 2	151,2	151,2
22	2 x pro Woche mit 1%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	170,3	170,3

Nach Bereichen bedeutet das konkret:

**Bereich B:** Bei den einmal wöchentlich mit KKH-Extrakt besprühten Pflanzen konnte mit durchschnittlich 174 kg pro Reihe der höchste Ertrag erzielt werden.

**Bereich A:** Bei 2 Sprühanwendungen pro Woche wurde die Grenze der möglichen Leistungssteigerung überschritten, es zeigte sich zwar ebenfalls ein positiver Effekt, dieser viel jedoch verglichen mit Bereich B mit 164 kg pro Reihe geringer aus.

**Bereich C:** Auch wenn bei der Gegenprobe 1 (Reihe 18) ein Einfluss des versprühten KKH-Extraktes nicht ausgeschlossen werden kann, ergibt sich im Mittel der beiden Gegenproben ein Ertrag von 160,5 kg pro Reihe. Damit liegt der Ertrag in jedem Fall deutlich unter dem in den Bereichen A und B. Der Zusatz zum Gießwasser führte in den Reihen 20 (150 kg) und 22 (170 kg) zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

#### 4. Auswertung der Ergebnisse

Wie man diesem Ergebnis entnehmen kann, konnte bei den mit KKH-Extrakt besprühten Pflanzen verglichen mit den völlig unbehandelten Pflanzen des Bereiches C nicht nur eine bessere Gesundheit sondern auch eine deutliche Ertragssteigerung festgestellt werden. Auch bei einem Zusatz von 1% Extrakt zum Gießwasser konnte bei regelmäßiger Anwendung ein besonders hoher Ertrag erzielt werden.

Des Weiteren lässt sich aber ablesen, dass die Dosierung des Extraktes dabei einen maßgeblichen Einfluss auf die erzielten Erträge hat. So sind die positiven

Auswirkungen nur bei einer sehr vorsichtigen Dosierung messbar, bei einer häufigeren Anwendung oder einem höheren Anteil im Gießwasser geht die Leistungsfähigkeit der Pflanze wieder bis auf ihre normale Vitalität zurück. Auch die Stickstoffaufnahme ist in diesen Fällen vermindert.

Die prozentuale Veränderung des Tomatenertrags der einzelnen Gruppen im Vergleich zu der in der Gegenprobe durchschnittlich geernteten Menge ist in der folgenden Tabelle aufbereitet:

Reihe	Versuchsdurchführung	Ertrag pro Reihe (40 Pflanzen) in kg	Veränderung des Ertrages
5 + 6	2 x pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	164,25	+ 2,3 %
13 + 14	1 x mal pro Woche mit KKH-Extrakt besprüht	174,15	+ 8,5 %
20	2 x pro Woche mit 10%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	150,1	- 6,5 %
22	2 x pro Woche mit 1%igem Anteil KKH-Extrakt im Gießwasser gegossen	170,3	+ 6,1 %
18 + 21	Mittelwert der Gegenproben	160,5	---

Bei Betrachtung der nebeneinander liegenden Reihen 21 und 22 kann sogar ein um 12,6% höherer Ertrag durch den 1%igen Zusatz von KKH-Extrakt zum Gießwasser gemessen werden!

## 5. Zusammenfassung und Fazit

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die guten Ergebnisse des Vorversuchs auch unter industriellen Anbaubedingungen wissenschaftlich bestätigt werden konnten. Sowohl die Pflanzengesundheit, ihre Vitalität als auch der qualitative und quantitative Ertrag verbesserten sich bei einem gut dosierten Einsatz des KKH-Extraktes signifikant.

Die einmal wöchentlich mit dem Extrakt besprühten Pflanzen brachten mit 11 kg geernteten Tomaten pro qm besonders für eine „Herbstpflanzung“ einen ungewöhnlich hohen Ertrag und die Früchte hoben sich auch was Festigkeit und Größe anbelangt deutlich von denen der Gegenprobe ab.

Damit stellt dieses natürliche Mittel eine echte Alternative zu den bislang eingesetzten chemischen Stärkungsmitteln dar.

Auch aus wirtschaftlicher Sicht ist der Einsatz des KKH-Extraktes für den gewerblichen Gemüseanbau durchaus interessant. Insbesondere der 1%ige Zusatz zum Gießwasser ist mit sehr geringem Aufwand realisierbar, da hier das automatische Bewässerungssystem genutzt werden kann. Damit ist keine Investition seitens der Anwender erforderlich.

Eine erste grobe Abschätzung ergab, dass die dafür entstehenden Kosten nur etwa ein Drittel des zu erwartenden Mehrerlöses durch den höheren Ertrag ausmachen würden.