

Bibl. Angaben am Ende des Dokuments; <http://orgprints.org/00001991/>.

## **Abschätzung des Rückstandsverhaltens von NeemAzal-T/S aus Analysen der Leitsubstanz Azadirachtin A**

B. Ruch und H. Kleeberg

Trifolio-M GmbH, Sonnenstr. 22, 35633 Lahnau

Azadirachtin A ist die analytische Leitsubstanz des Pflanzenschutzmittles NeemAzal-T/S und dessen Wirkstoffvariante NeemAzal. Zur Erhebung rückstandsrelevanter Daten wird der Abbau bzw. der Rückstand von Azadirachtin A in Erntegütern untersucht. Diese Rückstandsuntersuchungen basieren auf der Extraktion des Azadirachtin A aus der Pflanzenmatrix und anschließender HPLC-analytischer Bestimmung. Leider steht bisher nur diese konventionelle und zeitaufwendige Methode zur Verfügung. Daher scheint es sinnvoll nach Konzepten/Modellen zu suchen, die verlässliche Prognosen ermöglichen. Ansonsten könnten aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen in einigen Kulturen Zulassungen für NeemAzal-T/S nicht erfolgen, auch wenn die Anwendungsbereiche hinsichtlich der Wirksamkeit erfolgsversprechend scheinen (HUMMEL & KLEEGERG 2000).

Wir möchten ein grobes Konzept vorstellen und gehen dabei von folgenden Annahmen aus:

Ertrag (niedrige Schätzung):	10 Tonnen pro ha
Aufwandmenge NeemAzal-T/S:	3 Liter pro ha pro Behandlung, d. h. max. 120 g NeemAzal pro ha bzw. 30 g Azadirachtin A pro ha
Annahme	100 % des Wirkstoffes gelangen auf das Erntegut
max. Rückstandsmenge im Erntegut:	12 mg NeemAzal pro kg bzw. 3 mg Azadirachtin A pro kg

In unserem sehr groben Konzept teilen wir die Kulturen in zwei Gruppen ein. Zum einen haben wir die Gruppe A „Blattgemüse“ mit einer großen Oberfläche im Verhältnis zur Masse und zum anderen die Gruppe B „Fruchtgemüse & Obst“ mit einer geringen Oberfläche im Verhältnis zur Masse. Darüber hinaus spielt in dieser Gruppe B ein weiterer Faktor eine wichtige Rolle. Je nach Kultur wird ein Teil des Wirkstoffes auf die Blattmasse gesprüht, die nicht verzehrt wird. Ein Transport des Wirkstoffes von den Blättern in die Früchte ist nach allen Erfahrungen unwahrscheinlich. In der Gruppe „Blattgemüse“ finden sich bislang nur Daten von Blättern (s. Tab. 1), die nicht dem Verzehr dienen – es geht hier lediglich um das angesprochene Oberflächen/Massen-Verhältnis, das in verzehrbaren Kulturen wie z. B. Salat ähnlich sein sollte.

Zur Bestimmung einer Abbaureihe wurden die Kulturen meistens mit einem vielfachen der gebräuchlichen Aufwandmenge an NeemAzal-T/S behandelt, um aussagekräftige analytische Daten zu erhalten (s. Tab. 1).

**Tabelle 1: Experimentelle Rückstandsdaten von „Blattgemüse“ und „Fruchtgemüse & Obst“**

Matrix	Bestimmungsgrenze, BG: mg AzA/kg = ppm	Behandlung: % bzw. g/ha bzw. ppm	AzA nach Anwendung	Entspricht bei normaler Behandlungskonz. nach Anwendung:	Halbwertszeit
<b>„Blattgemüse“ = Gruppe A</b>					
Kartoffelblätter	4	5 % NA-T/S	Ø 25 ppm	1,5 ppm	t <sub>1/2</sub> = 23,6 h (1 Tag)
Tomatenblätter	5	5 % NA-T/S	35,3 ppm	2 – 3 ppm	t <sub>1/2</sub> = 27,0 h (1 Tag)
Apfelblätter	ca. 5	44 bzw. 435 ppm	23 ppm	(3 - 23 ppm)*	
Kastanienblätter				In Bearbeitung	
Fichtennadeln <sup>#</sup>		7; 15; 40 ppm		(4,3; 12,8; 28,8 ppm)* <sup>#</sup>	t <sub>1/2</sub> = 17-22 h (1 Tag)
Eichenblätter <sup>#</sup>		7; 15; 40 ppm		(10,5; 31,4; 96,2 ppm)* <sup>#</sup>	t <sub>1/2</sub> = 17-22 h (1 Tag)
				Ø ca. 3 ppm	Ø ca. 1 Tag
<b>„Fruchtgemüse &amp; Obst“ = Gruppe B</b>					
Kartoffel	0,01	15- 25- und 250 g AzA pro ha	<0,01 ppm	< 0,001 ppm	t <sub>1/2</sub> nicht bestimmbar
Apfel	0,014	3 % NA-T/S	0,7 ppm	0,07 ppm	t <sub>1/2</sub> = 1 Tag
	0,014	0,3 % NA-T/S			Ernte nach Behandlung: ca. 150 Tage, AzA<BG von 0,014 ppm
	0,024	0,1 % NA-T/S			12 Tage, AzA<BG von 0,024ppm
Tomate	0,1	5 % NA-T/S	0,5 ppm	0,05 ppm	t <sub>1/2</sub> = 3 Tage
		0,5 % NA-T/S	< 0,1 ppm	< 0,1 ppm	
				Ø < 0,1 ppm	1 bzw. 3 Tage

<sup>#</sup> K.M.S. SUNDARAM 1996, Behandlung mit Margosan-O<sup>®</sup>

\* untypische Behandlung im Labor

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die Konzentration an Azadirachtin A auf den Kartoffel- und Tomatenblättern 1,5 bis 3 ppm entspricht. Die Konzentration auf den im Labor behandelten Apfelblättern (Tauchverfahren) und Eichenblättern sowie Fichtennadeln ist mit 10 bis 100 ppm wesentlich höher, da diese Blätter untypisch behandelt wurden (SUNDARAM 1996). In der Gruppe B „Fruchtgemüse & Obst“ ist die Anfangskonzentration von Azadirachtin A mit kleiner als 0,1 ppm erwartungsgemäß wesentlich geringer.

Die Halbwertszeit von Azadirachtin A in dieser Gruppe wurde bislang nur für Apfel und Tomate bestimmt. Ebenso wie in der Gruppe „Blattgemüse“ beträgt  $t_{1/2}$  für Äpfel ca. einen Tag. Ergebnisse von Tomaten zeigen, dass der Abbau von Azadirachtin A mit einer Halbwertszeit von 3 Tagen etwas langsamer vonstatten geht.

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass für das „Blattgemüse“ (wir gehen von einer Anfangskonzentration von 3 ppm aus) eine Wartezeit von 10 Tagen voraussichtlich ausreicht, um zu Azadirachtin A Konzentrationen von unter 0,01 ppm (angestrebte analytische Bestimmungsgrenze – entsprechend Diätverordnung) zu gelangen.

Die Gruppe „Fruchtgemüse & Obst“ weist deutlich geringere Anfangskonzentration von Azadirachtin A gegenüber der Gruppe „Blattgemüse“ auf, die Wartezeit kann allerdings je nach Kultur unterschiedlich sein (s. Tab. 1). Die Halbwertszeit von Azadirachtin A auf/in Äpfeln ist mit einem Tag um ein Drittel kürzer als auf/in Tomaten. Die nach dem vereinfachten Schema (s. Tab. 2) abgeleitete Wartezeit erhöht sich daher um den Faktor drei, um die Grenze von 0,01 ppm zu unterschreiten. Bei Äpfeln sollten nach einer Wartezeit von etwa 4 Tagen und bei Tomaten nach etwa 10 Tagen die Azadirachtin A-Gehalte unterhalb 0,01 ppm liegen.

**Tabelle 2: Erwartete Zeitabhängigkeit der Rückstandsmenge**

Tag nach Behandlung		Rückstand	
Halbwertszeit 3 Tage	Halbwertszeit 1 Tag	„Blattgemüse“ [mg AzA/kg]	„Fruchtgemüse & Obst“ [mg AzA/kg]
0	0	3	0,1
3	1	1,5	0,05
6	2	0,75	0,025
9	3	0,4	0,0125
12	4	0,2	0,006
15	5	0,1	0,003
18	6	0,05	0,0015
21	7	0,025	0,0008
24	8	0,012	0,0004
18	9	0,006	---
20	10	0,003	---

## **Fazit**

Bisherige Untersuchungen zeigen, dass Halbwertszeiten von Azadirachtin A auf Blättern bzw. Ernteprodukten in der Größenordnung von einem bis drei Tagen liegen. Unter Berücksichtigung der Ausgangskonzentrationen von Azadirachtin A auf/in den Pflanzen und den untoxischen Eigenschaften des Pflanzenschutzmittles NeemAzal-T/S (NIEMANN & HILBIG 2000) sowie seines Wirkstoffes NeemAzal sollten Wartezeiten etwa 10 Tage betragen, um Rückstände unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze und unter den nach der Diätverordnung zulässigen Höchstmengen zu erwarten.

Das hier dargestellte grobe Konzept enthält Vereinfachungen, die jedoch im Allgemeinen die Rückstandsbelastung überschätzen sollten. Bis zur Festlegung von Höchstmengen und Wartezeiten könnte das vorgestellte Verfahren eine Orientierung bieten. Die konkrete Rückstandssituation kann nur im Einzelfall anhand analytischer Ergebnisse festgelegt werden.

## **Literatur**

HUMMEL, E. & KLEEBERG, H. (2000): Anwendungsmöglichkeit von NeemAzal-T/S im Gemüsebau, dieser Band.

NIEMANN, L. & HILBIG, V. (2000): Gesunde Pflanzen, 52. Jahrg., Heft 5.

SUNDARAM, K. M. S (1996): J. Environ. Sci. HEALTH, B3 (14), 913-948.

## **Bibliographische Angaben zu diesem Dokument:**

(Preprint) Ruch, Beate und Kleeberg, Hubertus (2001): Abschätzung des Rückstandsverhaltens von NeemAzal-T/S aus Analysen der Leitsubstanz Azadirachtin A. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Viertes Fachgespräch "Azadirachtin und Pyrethrine", Darmstadt, 6. Juni 2000; Veröffentlicht in: Kühne, Stefan, (Hrsg.) Azadirachtin und Pyrethrine; Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt 76, Seite(n) 84-87. Saphir Verlag, D-Ribbesbüttel.

Das Dokument ist in der Datenbank „Organic Eprints“ archiviert und kann im Internet unter <http://orgprints.org/00001991/> abgerufen werden.