

Entwicklung von Verkapselungsmethoden für Pflanzenextrakte

Lemke A¹, Vemmer M¹, Dürger J², Esther A², Diehm M³, Neuberger K³,
Tilcher R⁴ & Patel AV¹

Keywords: formulation, encapsulation, avian repellent, plant extract, seed-coating.

Abstract

Organic farming is reliant on alternative active substances like plant extracts for plant protection. Limited stability of plant extracts complicates their use and storage. Consequently, there is a need for the development of novel formulations like encapsulation that stabilize the active substances, control their release and provide an appropriate handling. In the project DevelOPAR (Development of a plant avian repellent) we illustrate how a repellent plant extract is formulated in order to be applied as seed-coating protecting seeds not to be eaten by birds. Testing the methods of ionic gelation and complex coacervation we managed to encapsulate the plant extract and produce homogenous particles that can be applied on corn seeds using a spin coating process.

Einleitung und Zielsetzung

Die ökologische Landwirtschaft ist auf alternative Wirkstoffe, wie z. B. Pflanzenextrakte für den Pflanzenschutz angewiesen. Die schnelle Abbaubarkeit von Pflanzenextrakten ist hinsichtlich geringer Rückstände in Lebensmitteln und in der Umwelt zwar vorteilhaft, allerdings entstehen durch diese Eigenschaften auch neue Herausforderungen. Um das Potential von Pflanzenextrakten in eine praktische Nutzung zu überführen ist die Entwicklung von geeigneten Formulierungen unerlässlich. Esther et al. konnten zeigen, dass eine Behandlung von Maissamen mit einem Pflanzenextrakt in Volierenversuchen eine repellente Wirkung auf das Fraßverhalten von Tauben zeigte. Allerdings führten Feldversuche mit unformuliertem Pflanzenextrakt aufgrund einer zu geringen Persistenz nicht zu befriedigenden Ergebnissen (Esther et al. 2012). Am Beispiel des Projektes DevelOPAR wird die Entwicklung von Verkapselungsmethoden für Pflanzenextrakte vorgestellt. Durch eine Verkapselung des Pflanzenextrakts soll erreicht werden, dass dieser nach der Anwendung über einen längeren Zeitraum in der Saatgutbeize verbleibt und das Saatgut vor Vogelfraß schützt. Gleichzeitig soll durch eine homogene Partikelgrößenverteilung die Applikation des Pflanzenextrakts erleichtert werden.

¹ Fachhochschule Bielefeld, Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik, AG Fermentation und Formulierung von Zellen und Wirkstoffen, Interaktion 1, 33619 Bielefeld, Deutschland, anant.patel@fh-bielefeld.de, www.workinggrouppatel.wordpress.com

² Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst – Wirbeltierforschung, Topphaideweg 88, 48161 Münster, Deutschland, joanna.duerger@julius-kuehn.de, www.julius-kuehn.de

³ PhytoPlan Diehm & Neuberger GmbH, Im Neuenheimer Feld 515, 69120 Heidelberg, Deutschland, phytoplan@t-online.de, www.phytoplan.de

⁴ KWS SAAT SE, Grimsehlstrasse 31, 37555 Einbeck, Deutschland, www.kws.de

Methoden

Ein als Vogelrepellent identifizierter Pflanzenextrakt wurde mittels ionischer Gelierung und komplexer Koazervierung verkapselt. Bei der ionischen Gelierung wurde der zu verkapselnde Pflanzenextrakt mit einem Polymer wie z. B. Alginat homogenisiert und in eine Lösung mit divalenten Kationen getropft. Bei der komplexen Koazervierung wurde der Einschluss durch dispergieren eines mit dem Pflanzenextrakt versetzten positiv geladenen Polymers (Gelatine) und eines negativ geladenen Polymers (Gummi Arabicum) in einer wässrigen Umgebung erzeugt. Für die Kapseln wurden die Partikelgröße und die Partikelgrößenverteilung mittels Laserbeugung und die Verkapselungseffizienz der Leitsubstanzen des Pflanzenextrakts mittels HPLC bestimmt. Mit Hilfe einer herkömmlichen Saatgutbeize und eines Drehtellercoaters wurden die Kapseln auf kommerzielles Saatgut aufgebracht.

Ergebnisse und Diskussion

Die Verkapselung des Pflanzenextrakts ist in den bisher getesteten Methoden bei der ionischen Gelierung mit Ca-Alginat am besten gelungen. Es konnten Partikel mit einer Größe von $Dx(50) = 76,8 \pm 2,45 \mu\text{m}$ und einer gleichmäßigen Partikelgrößenverteilung hergestellt werden (siehe Abbildung 1). Die Verkapselungseffizienz lag bei 57%.

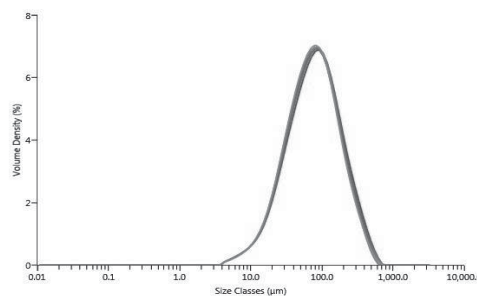


Abbildung 1: Partikelgrößenverteilung für Kapseln, die mittels ionischer Gelierung hergestellt wurden.

Die Verkapselung des Pflanzenextrakts führte bereits zu einer besseren Handhabung im Applikationsprozess. So fiel eine erleichterte Einarbeitung in die Beize für die Saatgutbehandlung und eine geringere Geruchsentwicklung während des Aufbringens der Beize auf.

In zukünftigen Versuchen soll die Methode auf einen möglichst hohen Wirkstoffgehalt in den Kapseln sowie eine möglichst hohe Verkapselungseffizienz des Pflanzenextrakts optimiert werden. Zusätzlich soll die Persistenz und Freisetzung im Boden analysiert werden. Die Wirkung auf Tauben, Fasane und Krähen wird in laufenden Experimenten untersucht.

Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Zweckvermögens des Bundes bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank (28RZ-4IP.016).

Literaturverzeichnis

Esther A, Tilcher R, & Jacob J (2012) Assessing the effects of three potential chemical repellents to prevent bird damage to corn seeds and seedlings. *Pest Manag Sci* 69: 425-430.