Zufälligkeiten überlagert wird. Die Berechenbarkeit der Durchdringung ist damit gegeben, das wirkliche Applikationsergebnis wird jedoch um das berechnete streuen. Als wichtigste Einflussparameter auf die Durchdringung der Apfelbäume haben sich dabei die Laubdichte, die Ausdehnung des Baumes, die mittlere Luftgeschwindigkeit am Auslass des Sprühgerätes, die applizierte Tropfengröße und der Gerätetyp ergeben. Zur Bestimmung der Laubdichte der Bäume wurde ein Bild-Katalog von verschieden großen Bäumen mit unterschiedlich starkem Blattwerk zusammengestellt, das die vorkommende Vielfalt vollständig enthält. Als Laubdichte wurden die gemittelte zwischen zwei Baumstämmen, die maximale auf einer Fläche von ca. 30 cm x 30 cm sowie die in Stammnähe über eine Höhe von ca.1 m als Anteil von Blattwerk im Bild an der gesamten betrachteten Fläche berechnet. Die mittlere Luftgeschwindigkeit wurde als Quotient aus der gemessenen gesamten Luftmenge und der Auslassfläche bestimmt. Der Gerätetyp wurde durch diese Parameter und zusätzlich durch den Winkel der obersten Düse zur Horizontalen beschrieben. Durch letzteres kann gekennzeichnet werden, ob die Luftströmung konvergierend oder divergierend ist. Die darauf basierende Berechnung der möglichen Aufwandmengenreduzierung basiert auf der Annahme, dass der Applikationserfolg bei den üblichen Aufwandmengen für extrem dichte Bäume gegeben sein muss. Diese sind dadurch zu kennzeichnen, dass auf der der Applikation abgewandten Baumseite keine Ablagerung mehr stattfindet. Werden bei der Berechnung Ablagerungen auf dieser Seite des Baumes bestimmt, werden diese als das Maß für die mögliche Aufwandmengenreduzierung. Die Realisierung des Modells in EXCEL liefert Einsparungen pro Behandlung von bis zu einem Drittel der Aufwandmenge. Das Modell zeigt auch, dass die einseitige Behandlung negativ zu beurteilen ist.

37-7-Kaul, P.[1)]; Ralfs, J.[2)]; Gebauer, S.[1)]; Moll, E.[1)]
[1)] Julius Kühn-Institut, Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz
[2)] Obstbauversuchsanstalt Jork

Grundlagen zur Bewertung der Laubdichte und Ausdehnung von Apfelbäumen durch Bildanalyse

Beim Sprühen ist die Durchdringung der Raumkulturen eine der wesentlichen Größen zur Erreichung einer guten Applikationsqualität. Wichtigste Einflussgrößen auf die Durchdringung sind neben der Luftgeschwindigkeit und der Tropfengröße die Baumausdehnung und die Blattdichte. Eine einfache messtechnische Erfassung der "summierten" Wirkung der beiden letzgenannten Parameter ist durch Fotografieren mit anschließender Bildanalyse möglich. Ein Katalog von Bildern unterschiedlicher Bäume mit voneinander abweichenden Ausdehnungen und Blattdichten, die das gesamte auftretende Spektrum auch im jahreszeitlichen Verlauf erfassen, soll als Grundlage für die Bewertung der Durchdringbarkeit des Blattwerkes durch den mit Tropfen beladenen Luftstrom dienen. In diesem Beitrag wird untersucht, ob die Durchdringung als eindimensionaler Vorgang betrachtet werden kann oder ob ein Tropfentransport auch senkrecht zur Hauptluftströmungsrichtung stattfindet. Diese Fragestellung ist zur Kennzeichnung von Laubdichten und damit auch für die PSM-Mengenanpassung und für die Lückenschaltung der Düsen von Interesse. Zur Lösung dieser Fragestellung wurden Ablagerungsversuche an gestutzten Apfelbäumen durchgeführt. Das dabei verbleibende Laub war 30 cm, 20 cm und 10 cm breit, ca. 1 m hoch und eine halbe Baumbreite tief. Die Applikation erfolgte praxisüblich, wobei Luftgeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeit variiert wurden. Gemessen wurden die Ablagerungsmengen einer Tracer Flüssigkeit auf künstlichen Messflächen direkt vor dem Laub sowie mittig in den Eindringtiefen von einem Viertel und einer halben Braumbreite. Die Messträger waren an sechs Punkten in 20 cm Abstand über die Messhöhe verteilt angeordnet. In den Versuchen wurde von voller Belaubung ausgegangen, dann wurden die Hälfte und zuletzt alle Blätter entfernt. Dadurch wurden unterschiedliche Laubdichten unterschiedlicher Breite bei gleicher Eindringtiefe erstellt. Im Ergebnis der Vergleichsmessungen wurde - wie zu erwarten ist - festgestellt, dass bei gleichbleibender Eindringtiefe in die Laubwand sich die Durchdringung mit zunehmender Laubdichte erheblich verschlechtert. Während bei der unbelaubten Versuchsvariante mehr als 60 % in Baummitte gefunden wurden, waren es bei der Variante mit voller Belaubung gerade einmal 15 %. Vergleicht man die Durchdringung bei unterschiedlichen Schnittbreiten des Laubes, so sind die gefundenen Unterschiede gegenüber den durch die Laubdichte verursachten gering und nur bei voller Belaubung messbar. Da betragen sie in Baummitte ca. 20 %. Bei reduzierter Laubdichte sind keine Unterschiede messbar. Die Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass die Durchdringung näherungsweise als eindimensionaler Prozess betrachtet werden kann. Die Stärke der Durchdringung ist damit im wesentlichen nur von der Eindringtiefe in das Laubwerk und von der Laubdichte abhängig. Bei der Bildanalyse der Fotos von Bäumen zur Beschreibung der Durchdringungs-Situation sind neben der Bildung von Mittelwerten deshalb auch Flächen mit stärkerer Belaubung und Ausdehnung separat zu betrachten.