

# Vergleich von biologischem und integriertem Birnenanbau im pannonischen Klimagebiet

ANDREAS SPORNBERGER<sup>1</sup>, PETER MODL<sup>1</sup>, HELMUT REDL<sup>2</sup>, KARINA ECKSCHLAGER<sup>1</sup>, DANIELA HOFFMANN<sup>1</sup>, THOMAS KOFLER<sup>1</sup>, ROSEMARIE MARTETSCHLÄGER<sup>1</sup>, MARTINA MAURER<sup>1</sup>, MAGDALENA PAUL<sup>1</sup> und ELISABETH TRENKER<sup>1</sup>

Universität für Bodenkultur, Department für Angewandte Pflanzenwissenschaften und Pflanzenbiotechnologie

<sup>1</sup>Institut für Garten-, Obst- und Weinbau, A-1180 Wien, Gregor Mendel-Straße 33

<sup>2</sup>Institut für Pflanzenschutz, A-1190 Wien, Peter Jordan Straße 82

E-mail: Andreas.Spornberger@boku.ac.at

*In einem neunjährigen Feldversuch wurde untersucht, inwieweit unter den Klimabedingungen Ostösterreichs ein biologischer Birnenanbau im Vergleich zur integrierten Produktion (IP) möglich ist. Hierzu wurden im Frühjahr 1997 sechs Birnensorten ('Alexander Lucas', 'Bosc's Flaschenbirne', 'Concorde', 'Packhams Triumph', 'Starkrimson' und 'Rote Williams Christ') auf den Unterlagen 'OHF 333' und 'Farold 69' in zwei unmittelbar benachbarten Quartieren ausgepflanzt, welche hinsichtlich Bodenpflege und Pflanzenschutz nach Richtlinien des biologischen Anbaus bzw. nach IP-Richtlinien bewirtschaftet wurden. Folgende Schädlinge traten in einzelnen Jahren stärker auf: Birnenpockenmilbe (Phytoptes pyri), Mehliges Birnblattlaus (Dysaphis pyri), Birnensägwespe (Hoplocampa brevis) und Apfelwickler (Cydia pomonella); Pilzkrankheiten wie Birnenschorf (Venturia pirina) dagegen waren trotz geringen Fungizideinsatzes unter den trockenen Klimabedingungen kein Problem. In der integriert bewirtschafteten Parzelle war in zwei Jahren ein signifikant stärkerer Befall durch Birnblattsauger (Cacopsylla ssp.) zu beobachten. In dem biologisch bewirtschafteten Birnenquartier konnten trotz einiger signifikanter Unterschiede in einzelnen Jahren insgesamt mit der integrierten Produktion vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich Ertrag, Anteil vermarktbarer Früchte, Lagerung und bei den chemisch-physikalischen Fruchtkennzahlen erzielt werden.*

**Schlagwörter:** Birne, biologische Produktion, integrierte Produktion, Schädlingsbefall, Ertrag, Fruchtqualität

*Comparison of organic and integrated pear cultivation under pannonic climate conditions. The issue of a 9 years field trial in the research orchard of the Institute for Horticulture, Fruit Growing and Viticulture in Vienna was to find out, if organic pear cultivation under the climate conditions of Eastern Austria is possible in comparison to the established integrated production. For this in spring 1997 six pear cultivars ('Alexander Lucas', 'Bosc's', 'Concorde', 'Packham's Triumph', 'Starkrimson' and 'Red Williams Christ') on the rootstocks 'OHF 333' and 'Farold 69' were planted in two adjoining orchards, which were treated differently regarding soil management and plant protection (organic vs. integrated production). The following pests were found: Phytoptes pyri, Dysaphis pyri, Hoplocampa brevis (pear sawfly) and Cydia pomonella (codling moth); plant diseases such as pear scab (Venturia pirina) were no problem under the dry climate conditions in spite of low fungicide treatments. In the integrated managed parcel a significant higher infestation with Cacopsylla ssp. could be recorded over two years. Yield, percentage of marketable fruits, storage and lab results showed some significant differences in some years between the management systems, nevertheless overall the obtained results in the organic managed orchard were comparable to those of the integrated managed orchard.*

**Key words:** pear, organic production, integrated production, pest infestation, yield, fruit quality

*Comparaison des méthodes de culture biologique et intégrée de poires dans la zone climatique pannonienne. Dans le cadre d'un essai au champ durant neuf ans, les possibilités d'une culture biologique de poires dans les conditions climatiques de l'Autriche orientale ont été examinées et comparées à la production intégrée (PI). À cet effet, six variétés de poires ('Beurré Alexandre Lucas', 'Beurré Bosc', 'Concorde', 'Packhams Triumph', 'Starkrimson' et 'Wil-*

*liams Bon Chrétien Rouge') ont été plantées au printemps de l'année 1997 sur les porte-greffes 'OHF 333' et 'Farold 69' sur deux sites, l'un situé directement à côté de l'autre, qui ont été exploités respectivement suivant les règles de la culture biologique et suivant les règles PI, en ce qui concerne les soins du sol et la protection des plantes. L'infestation par les parasites suivants a augmenté au cours de certaines années: le phytopte du poirier (*Phytoptes pyri*), le puceron cendré du poirier (*Dysaphis pyri*), l'hoplocampe du poirier (*Hoplocampa brevis*) et le carpocapse des pommes et des poires (*Cydia pomonella*); en revanche, les maladies fongiques telles que la tavelure du poirier (*Venturia pirina*) n'ont posé aucun problème, malgré l'utilisation plus réduite de fongicides et les conditions climatiques sèches. Dans la parcelle exploitée selon la méthode intégrée, on a observé une infestation significativement plus élevée par le psylle du poirier (*Cacopsylla* ssp.) pendant deux années. Malgré quelques différences significatives, la méthode de culture biologique a permis d'obtenir, au cours des différentes années, des résultats comparables à ceux de la production intégrée, en ce qui concerne le rendement, la part des fruits commercialisables, le stockage et les paramètres physico-chimiques.*

**Mots clés :** poire, production biologique, production intégrée, infestation, rendement, qualité du fruit

Der biologische Anbau von Birnen in Österreich war bis vor etwa fünf Jahren mit knapp 30 ha im Vergleich zum Apfel (knapp 300 ha) relativ unbedeutend (AMA, 2001). Ein Grund dafür war vor allem die Frage, ob ein biologischer Anbau ohne größere Einbußen im Vergleich zum herkömmlichen Anbau möglich ist. Ziel war es daher, im Rahmen eines Feldversuchs zu überprüfen, inwieweit unter den Klimabedingungen Ostösterreichs ein biologischer Birnenanbau möglich und mit welchen Pflanzenschutzproblemen zu rechnen ist. Hierzu sollte auch eine integriert bewirtschaftete Vergleichsfläche untersucht werden. Die Versuchsfrage hat mittlerweile stark an Aktualität gewonnen, da es aufgrund der verstärkten Nachfrage nach biologisch produzierten Birnen, in den letzten Jahren im Rahmen eines Kooperationsprojektes der Firma Steirerfrucht mit der Niederösterreichischen Bezirksbauernkammer zu verstärkten Neuauspflanzungen der neuen Sorte 'Uta' unter ökologischen Anbaubedingungen im Raum St. Pölten gekommen ist (RUESS, 2007).

## Material und Methoden

Die Versuchsanlage des Instituts für Obst- und Gartenbau liegt in Jedlersdorf am nordöstlichen Stadtrand Wiens. Das Klima ist pannonisch geprägt (ca. 550 mm Niederschlag und 9,5 °C im Jahresmittel). Der Boden ist leicht (Tschernosem), der Kalkgehalt in der für den Versuch vorgesehenen Parzelle beträgt je nach Bodentiefe zwischen 16 bis 23 % (Tab. 1); auf schwachwüchsige Quittenunterlagen veredelte Birnenbäume neigen demgemäß zu Chlorose.

Die in der eigenen Baumschule aufgezogenen Bäume wurden als zweijährige Okulanten im Frühjahr 1997 in zwei unmittelbar nebeneinander gelegenen und von einer Randreihe getrennten Quartieren ausgepflanzt.

Beide Flächen wiesen die gleiche Vornutzung auf (Ackerbau), die Bodenbearbeitung vor der Pflanzung erfolgte in beiden Quartieren einheitlich mit Spatenmaschine und Fräse. Folgende Sorten wurden in beiden Quartieren auf den Unterlagen 'Farold 69' und 'OHF 333' ausgepflanzt: 'Alexander Lucas', 'Bosc's Flaschenbirne', 'Concorde', 'Packhams Triumph', 'Starkrimson', 'Rote Williams'. Von jeder Sorte wurden vier Bäume im biologisch bewirtschafteten Quartier und fünf Bäume im IP-Quartier ausgepflanzt. Der Pflanzabstand betrug einheitlich 4 x 2,5 m, die Bäume wurden als Spindel mit einer Einzelbaumunterstützung durch einen Holzpfehl erzogen und einheitlich geschnitten.

Im Herbst 1997 wurden im Zuge einer an der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Schönbrunn durchgeführten Bodenanalyse die Hauptnährstoffe in der Anlage untersucht (Tab. 1). Dabei wurde im Oberboden bei Kalium eine niedrige und bei Phosphat und Magnesium eine ausreichende Versorgung festgestellt. Im Unterboden war der Gehalt an Kalium und Phosphat in der Stufe A, das heißt sehr niedrig, nur bei Magnesium ausreichend. Aufgrund dieser Daten wurden 1998 in der biologischen Parzelle gemäß den geltenden Richtlinien 700 kg/ha Superphosphat und 1.000 kg/ha Patentkali, in der integrierten Parzelle 1998 500 kg/ha Superphosphat und 1.000 kg/ha Kalisulfat sowie 1999 800 kg/ha Superphosphat und 1.000 kg Patentkali gedüngt.

Die beiden Quartiere wurden hinsichtlich Bodenpflege und Pflanzenschutz unterschiedlich bewirtschaftet.

In der biologisch bewirtschafteten Anlage wurde nach der Pflanzung in die Fahrgassen eine Begrünungsmischung bestehend aus einem mehrjährigen Gemenge und einem Umbaugemenge angebaut (Tab. 2). Die Fahrgassen wurden in den ersten drei Jahren insgesamt zwei- bis dreimal im Jahr alternierend gemulcht. In der

Tab. 1: Ergebnisse der Bodenuntersuchung vom Herbst 1997

	0-30cm	VS	30-60cm	VS
pH-Wert	7,5		7,6	
Kalk (%)	16,0		23,4	
N <sub>min</sub>	0,5		0,8	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (DL/CAL) mg/100g TS	15	C	5	A
K <sub>2</sub> O (DL/CAL) mg/100g TS	9	B	3	A
Mg (CaCl <sub>2</sub> ) mg/100g TS	7	C	7	C

VS = Versorgungsstufe

Tab. 2: Begrünungsmischung in der biologisch bewirtschafteten Parzelle

	kg/ha
Luzerne	10
Weißklee	5
Esparsette	10
Platterbse	10
Winterwicke	8
Phazelia	0,5
Buchweizen	4

integriert bewirtschafteten Vergleichsanlage wurde wie am Betrieb üblich keine Einsaat vorgenommen und der natürliche Aufwuchs belassen. Hier wurden alle Fahr-gassen auf einmal gemulcht, und zwar vier- bis fünfmal jährlich. Der Baumstreifen wurde in beiden Quartieren etwa vier- bis fünfmal jährlich mit einem Stockräumgerät (Unterschneidegerät, Fa. Clemens) mechanisch offen gehalten. Ab dem Jahr 2000 wurde das biologisch bewirtschaftete Quartier zur Vereinfachung der Bodenbewirtschaftung gleich behandelt wie das IP-Quartier (vier- bis fünfmaliges Mulchen bzw. Stockräumen jährlich). Bei Bedarf wurden beide Quartiere jeweils gleichzeitig mit einer Überkronenberegnung bewässert.

In der IP-Parzelle wurden die bei Birne auf dem Versuchsbetrieb üblichen Pflanzenschutzmaßnahmen durchgeführt (Tab. 3a).

In der biologisch bewirtschafteten Parzelle wurde in den ersten Jahren versucht, möglichst ohne direkte Pflanzenschutzmaßnahmen auszukommen, um zu sehen, inwieweit auch ein sehr extensiver biologischer Anbau bei Birnen möglich ist. Im zweiten Standjahr konnte die Birnenpockenmilbe (*Phytoptes pyri*) an einigen Bäumen beobachtet werden, weshalb ab 2000 auch im biologisch bewirtschafteten Quartier (im IP-Quartier bereits seit 1999) eine Austriebsbehandlung mit Netzschwefel durchgeführt wurde. In den folgenden Jahren wurden auch in dieser Parzelle Pflanzenschutz-

maßnahmen gemäß den Richtlinien des biologischen Anbaus durchgeführt (Tab. 3b).

Bonituren auf Befallshäufigkeit verschiedener Schaderreger wurden ab dem vierten Standjahr für jeden Baum getrennt durchgeführt. Zur Feststellung des Insektenbestandes wurden in zwei Jahren (Frühjahr 2000 und 2002) in beiden Parzellen Klopfproben mit einem Standard-Klopftrichter (40 x 62 cm, Fa. Puff) durchgeführt: am 24. 5. 2000 (9 Schläge/Parzelle um 10.30 Uhr) und am 7. 6. 2000 (30 Schläge/Parzelle um 11.00 Uhr) sowie am 20. 5. 2002 (30 Schläge/Parzelle um 7.00 Uhr) und am 5. 6. 2000 (30 Schläge/Parzelle um 7.00 Uhr). Eine erste Zuteilung der gefundenen Tiere in die verschiedenen Insektengruppen erfolgte visuell mit freiem Auge beziehungsweise mit der Lupe direkt am Feld anhand der Bestimmungshilfe für Klopfprobenuntersuchungen (FISCHER-COLBRIE, 1987). Die restlichen Tiere wurden mit Chloroform betäubt, eingefroren und anschließend mit Hilfe von Fachleuten des Instituts für Zoologie bzw. Pflanzenschutz von der Universität für Bodenkultur gegebenenfalls unter Verwendung eines Mikroskops bestimmt.

In den Jahren 2002 und 2003 wurde bei den stärker blühenden Sorten eine Bonitur der Birnensägwespe (*Hopllocampa brevis*) durchgeführt; wobei 50 Blütenbüschel pro Baum auf Befall untersucht wurden. Die Ernte der Früchte erfolgte baumweise, wobei Stückzahl und Gewicht festgehalten wurden. Die Ermittlung des spezifischen Ertrags erfolgte durch Division der aufsummierten Ernteerträge (3. bis 9. Standjahr) durch den Stammquerschnitt. Der Stammquerschnitt wurde im neunten Standjahr daher im Spätherbst 2005 in 40 cm Höhe gemessen.

Weiters wurde ab dem dritten Standjahr eine Qualitätsbonitur der Birnen durchgeführt, bei der baumweise die Anzahl vermarktbarer und nicht vermarktbarer Früchte sowie die Hauptmängel erhoben wurden. Aufgrund geringer Erntemengen wurden diese Untersuchungen in den Jahren 2002 und 2003 nicht durchgeführt.

Im Jahr 2005 wurden bei den gut lagerfähigen Sorten 'Alexander Lucas', 'Bosc's Flaschenbirne', 'Concorde' und 'Packhams Triumph' je 25 Früchte pro Baum unmittelbar nach der Ernte am 23. bzw. 30. 9. 2005 abgewogen und in einer Kunststoffkiste im Kühllager des Instituts bei +3 °C eingelagert. Bei der Auslagerung am 18. 1. 2006 wurden der Gewichtsverlust sowie Anzahl und Gewicht der noch gesunden Früchte und die Anzahl mangelhafter Früchte festgestellt. Anschließend wurden jeweils von vier gesunden Früchten pro Sorte

Tab. 3a: Spritzmittel und Aufwandmengen in der IP-Parzelle

Datum	Mittel und Konzentration	Zielorganismus
13.5.1998	Dimilin (0,04%), Mineralöl (0,25%)	Birnblattsauger
25.3.1999	Netzschwefel (1%)	Birnenpockenmilbe
6.4.1999	Mineralöl 7 E (1%)	Tierische Schaderreger
30.4.1999	Dimilin (0,04%), Mineralöl 7E (0,25%)	Birnblattsauger
19.5.1999	Condor (0,025%), Fuclasin (0,15%), Decis (0,05%)	Schorf, Birnblattsauger
4.4.2000	Mineralöl 7E (1%)	Tierische Schaderreger
10.4.2000	Netzschwefel (0,8%)	Birnenpockenmilbe
27.4.2000	Decis (0,06%)	Birnblattsauger
17.5.2000	Rubitox (0,15%), Dithane M45 (0,3%)	Schorf, Apfelwickler
5.6.2000	Decis (0,03%), Novit (0,1%)	Blattläuse, Schorf
2.4.2001	Mineralöl 7E (1%)	Tierische Schaderreger
10.4.2001	Neoron 500 (0,075%)	Milben
30.4.2001	Baycor (0,05%), Dithane M45 (0,3%)	Birnenpockenmilbe, Schorf
14.5.2001	Decis (0,03%), Captan (0,3%)	Blattläuse, Schorf
12.3.2002	Netzschwefel (1%)	Birnenpockenmilbe
29.4.2002	Reldan (0,3%), Nustar (0,0125%), Captan (0,3%)	Blattläuse, Birnblattsauger, Schorf
14.5.2002	Decis (0,06%), Delan (0,05%),	Birnblattsauger, Schorf
12.6.2002	Rubitox (0,15%), Nustar (0,0125%), Dithane M45 (0,2%)	Schorf, Apfelwickler
5.8.2002	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
10.4.2003	Mineralöl 7E (1%)	Tierische Schaderreger
5.5.2003	Thiodan (0,3%), Captan (0,3%)	Pockenmilbe, Schorf
23.5.2003	Rubitox (0,15%), Captan (0,3%)	Apfelwickler, Blattläuse, Schorf
11.6.2003	Rubitox (0,15%), Novit (0,1%)	Schorf, Apfelwickler
16.7.2003	Reldan (0,2%), Dimilin (0,04%)	Apfelwickler
6.4.2004	Netzschwefel (1%)	Birnenpockenmilbe
14.5.2004	Baycor (0,05%), Delan (0,05%)	Birnenpockenmilbe, Schorf
7.6.2004	Rubitox (0,15%), Baycor (0,05%)	Schorf, Apfelwickler
19.7.2004	Rubitox (0,15%), Baycor (0,05%)	Schorf, Apfelwickler
27.4.2005	Thiodan (0,3%)	Pockenmilbe
23.5.2005	Baycor (0,05%), Mitac (0,25%)	Gitterrost, Birnblattsauger
22.6.2005	Baycor (0,05%), Rubitox (0,15%)	Schorf, Apfelwickler
27.7.2005	Captan (0,3%), Rubitox (0,15%)	Schorf, Apfelwickler
5.8.2005	Carpovirusine (0,15%)	Apfelwickler

und Anbauvariante im Labor folgende chemisch-physikalische Parameter bestimmt:

- Einzelfruchtgewicht (Gramm) mittels elektrischer Digitalwaage (Laborwaage FA-2000AND)
- Fruchtfleischfestigkeit auf der Sonnen- und Schattenseite mit einem elektrischen Penetrometer (Mecmesin-Messgerät M 1000E)
- lösliche Trockensubstanz (°Brix) mittels digitalen Refraktometers (Palette PR-101, Firma Atago)
- L\*a\*b\*-Farbvalenzwerte der Grund- und Deckfarbe mit dem international gebräuchlichen CIE-Farbmesssystem (Minolta-Chroma-Meter mit Hochleistungs-Xenon-Blitzröhre, CR-200b, Fa. Minolta)
- pH-Wert mit einer Einstab-Messkette (Sen Tix Sp, Fa. WTW) und Messgerät (Typ 9450, Fa. Unicam)

Die erhaltenen Werte wurden mit dem Softwarepaket spss 12.0 statistisch in Form einer Varianzanalyse mit den Faktoren Bewirtschaftung, Sorte und Unterlage verrechnet; dabei wurde geschaut, ob es für das Kriterium Bewirtschaftungsform (biologisch vs. integriert) signifikante Unterschiede gibt ( $\alpha = 0,05$ ).

## Ergebnisse und Diskussion

### Krankheiten und Schädlinge

Im vierten Standjahr (2000) wurde bei einer Bonitur im Juni im biologisch bewirtschafteten Teil mit 56,7% Befallshäufigkeit ein signifikant stärkerer Pockenmilbenbefall festgestellt als im IP-Quartier (20,9% befallene Bäume). In der IP-Parzelle war dagegen in diesem Jahr

Tab. 3b: Spritzmittel und Aufwandmengen in der Bio-Parzelle

Datum	Mittel und Konzentration	Zielorganismus
1998	Keine Behandlungen	
1999	Keine Behandlungen	
11.4.2000	Netzschwefel (0,8%)	Birnenpockenmilbe
24.4.2001	Netzschwefel (0,5%)	Birnenpockenmilbe
12.6.2001	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
21.6.2001	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
27.6.2001	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
4.8.2001	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,3%)	Apfelwickler
6.6.2002	Carpovirusine (0,02%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
13.6.2002	Carpovirusine (0,03%)	Apfelwickler
20.6.2002	Carpovirusine (0,03%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
26.6.2002	Carpovirusine (0,05%)	Apfelwickler
24.7.2002	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
5.8.2002	Carpovirusine (0,1%)	Apfelwickler
21.5.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
27.5.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
4.6.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
11.6.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
17.6.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
25.6.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
3.7.2003	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
1.6.2004	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
17.6.2004	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
28.6.2004	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
6.7.2004	Carpovirusine (0,15%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
19.7.2004	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
16.8.2004	Carpovirusine (0,1%) + Netzschwefel (0,2%)	Apfelwickler, Schorf
27.4.2005	Quassia (0,3%), Netzschwefel (0,3%)	Birnensägewespe, Schorf, Pockenmilbe
1.6.2005	Carpovirusine (0,1%), Netzschwefel (0,3%)	Schorf, Apfelwickler
9.6.2005	Carpovirusine (0,1%), Netzschwefel (0,3%)	Schorf, Apfelwickler
15.6.2005	Carpovirusine (0,15%)	Apfelwickler
21.6.2005	Carpovirusine (0,15%), Netzschwefel (0,3%)	Schorf, Apfelwickler
29.6.2005	Carpovirusine (0,15%), Netzschwefel (0,3%)	Schorf, Apfelwickler
20.7.2005	Carpovirusine (0,15%)	Apfelwickler
10.8.2005	Carpovirusine (0,15%)	Apfelwickler

ein starker Befall durch Birnblattsauger (*Cacopsylla ssp.*) (84,5%) zu beobachten, während in der unbehandelten biologisch bewirtschafteten Parzelle signifikant weniger befallene Bäume (12,5%) auftraten (Tab. 4).

In diesem Zeitraum durchgeführte Klopfproben zeigten einen deutlich höheren Besatz an Spinnen sowie nützlichen und indifferenten Insekten in der unbehandelten Bio-Parzelle als in der mit Insektizid behandelten IP-

Tab. 4: Ergebnisse der Schädlingsbonituren aus den Jahren 2000 und 2002

Behandlung	Birnblattsauger <i>Cacopsylla ssp.</i> % befallene Bäume am 5.6.2000	Birnenpockenmilbe <i>Phytoptes pyri</i> % befallene Bäume am 5.6.2000	Birnblattsauger <i>Cacopsylla ssp.</i> % befallene Bäume am 20.5.2002	Mehlige Birnenblattlaus <i>Dysaphis pyri</i> % befallene Bäume am 13.5.2002
Bio	12,5	56,7*	19,5	91,7
IP	84,5*	20,9	64,3*	89,3 n.s.

\* = signifikant bei  $\alpha = 5\%$ ; n.s. = nicht signifikant

Tab. 5: Ergebnisse der Klopfproben aus den Jahren 2000 und 2002 (Anzahl Tiere pro 30 Schläge)

	24.5. 00		7.6. 00		20.5. 02		5.6. 02	
	Bio	IP	Bio	IP	Bio	IP	Bio	IP
<b>Nützlinge</b>								
Spinnen <i>Araneae</i>	13		3	1				
Samtmilben <i>Allothrombium fuliginosum</i>	13	7	2					
Florfliegen <i>Chrysopa</i>	3				4		1	
Marienkäfer adult <i>Coccinellidae</i>	7	3			10		24	3
Marienkäfer Larve <i>Coccinellidae</i>					16	1	41	11
Schwebfliegen adult <i>Syrphidae</i>			1		1	1		
Schwebfliegen Larve <i>Syrphidae</i>					1			
Blumenwanzen <i>Anthocoridae</i>			1		3		15	
Weichwanzen <i>Miridae</i>			1					
Weichkäfer <i>Cantharidae</i>					2			
Ohrwürmer <i>Forficula auriculata</i>				2			5	
Erzwespen <i>Chalcidoidea</i>			9	2				
<b>Indifferente</b>								
Schnellkäfer klein <i>Elateridae</i>	10	10	9	2	2		66	17
Schnellkäfer groß <i>Elateridae</i>			1				3	1
Käfer groß <i>Coleoptera</i>	3		2	1	4		3	1
Wespen <i>Vespoidea</i>					1			
Fliegen <i>Brachycera</i>					5			
Mücken <i>Nematocera</i>			6					
Ameisen <i>Formicidae</i>	30	3	14	8	2	11	8	10
Schmalbauch <i>Phyllobius oblongus</i>					15			
<b>Schädlinge</b>								
Grünrüssler <i>Phyllobius piri</i>					11		1	
Zikaden <i>Cicadina</i>			2		9	9		
Wickler <i>Tortricidae</i>				1	2	16		
Mehlige Birnblattlaus <i>Dysaphis</i>					701	435	83	14
Birnblattsauger <i>Cacopsylla sp.</i>		37	11	18	135	74	200	351

Parzelle (Tab. 5). Auch im sechsten Standjahr (2002) war ein starker Befall durch Birnblattsauger und diesmal auch durch die Mehligeliche Birnblattlaus (*Dysaphis pyri*) zu beobachten, der Befall durch die Mehligeliche Birnblattlaus war in beiden Parzellen ähnlich stark, wäh-

Tab. 6: Ergebnisse der Bonitur auf Birnensägewespenbefall 2002 und 2003

Anbausystem	% befallene Fruchtbüschel	
	13.5.2002	22.5.2003
Bio	34,4*	33,7*
IP	1,8	17,3

\* = signifikant bei  $\alpha = 5\%$

rend der Befall mit Birnblattsauger wiederum in der IP-Variante (64,3% Befallshäufigkeit) deutlich höher lag als in der biologisch bewirtschafteten Parzelle (19,5% Befallshäufigkeit; Tab. 4). Auch die in diesem Jahr durchgeführten Klopfproben zeigten einen höheren Anteil indifferenter und nützlicher Insekten in der biologisch bewirtschafteten Parzelle (Tab. 5). Möglicherweise führten die im Frühjahr in der integrierten Parzelle durchgeführten Insektizidanwendungen zu einer Reduktion der Gegenspieler (z.B. Blumenwanzen) und damit indirekt zu einer Erhöhung des Birnblattsaugerbefalls.

Im sechsten und siebenten Standjahr (2002 und 2003) waren stärkere Schäden durch die Birnensägewespe zu beobachten, die in beiden Jahren in dem insektizidfreien Bio-Quartier mit 34,4% bzw. 33,7% befallenen Fruchtbüscheln signifikant höher lagen als in der mit Insektizid behandelten IP-Parzelle (1,8% bzw. 17,3% befallene Fruchtbüschel; Tab. 6).

Pilzkrankheiten, wie Birnenschorf (*Venturia pirina*) und Birnengitterrost (*Gymnosporangium sabinae*) traten im Beobachtungszeitraum trotz des geringen Fungizideinsatzes, speziell in der biologischen Parzelle, wohl aufgrund der relativ trockenen Klimabedingungen nur vereinzelt und in unbedeutendem Ausmaß auf.

## Ertrag

Die Einzelbaumerträge waren im Bio-Quartier im dritten und neunten Standjahr signifikant höher als in der integriert bewirtschafteten Parzelle, die wiederum im sechsten, siebenten und achten Standjahr und in der Gesamtsumme aller Jahre signifikant höhere Einzelbaumerträge aufwies. In den Jahren 2002 und 2003 waren die Erträge in beiden Parzellen aufgrund von Spätfrösten (2002) und Nachwirkungen der Schäden durch die Mehligeliche Birnblattlaus (2003) sehr niedrig. Da das Wachstum in der integrierten Parzelle jedoch mit 77,7 cm<sup>2</sup> Stammquerschnitt nach neun Standjahren signifikant höher war als in der biologisch bewirtschafteten Parzelle (70,7 cm<sup>2</sup>), konnten beim spezifischen Ertrag

Tab. 7: Einzelbaumertrag, durchschnittliches Stückgewicht, Stammquerschnitt und spezifischer Ertrag im Vergleich

	Einzelbaumertrag (kg/Baum = t/ha) vom 3.-9. Standjahr							Gesamt
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
Bio	2,8*	5,4	10,0	1,4	5,1	19,2	22,1*	64,1
IP	2,0	6,3 n.s.	11,2 n.s.	5,8*	7,9*	24,8*	18,3	75,5*

  

	Durchschnittliches Stückgewicht (kg) vom 5.-9. Standjahr					Stammquerschnitt nach 9. Stj. (cm <sup>2</sup> )	Spezifischer Ertrag $\Sigma$ 3.-9. Stj. (kg/cm <sup>3</sup> )
	2001	2002	2003	2004	2005		
Bio	0,20	n.a.	0,19	0,24*	0,22	70,7	0,96
IP	0,22*	0,23	0,17 n.s.	0,18	0,22 n.s.	77,7*	1,00 n.s.

\* = signifikant bei  $\alpha = 5\%$ ; n.s. = nicht signifikant; n.a.= nicht auswertbar

Tab. 8: Ergebnisse der Qualitätsbonituren vom 3. bis 9. Standjahr (2002 und 2003 nicht bonitiert)

Anteil Früchte zur Ernte in %		1999	2000	2001	2004	2005	Mittel
Tafelware	Bio	58,4	83,3	74,9	82,2	84,1*	76,6
	IP	70,7*	85,6 n.s.	70,3 n.s.	86,9 n.s.	81,4	79,0
Fäulnisbefall	Bio	16,1	3,3	9,5	14,2	15,3	11,7
	IP	11,8 n.s.	3,3 n.s.	8,0 n.s.	11,3 n.s.	17,6 n.s.	10,4
Fallobst (Verarbeitungsobst)	Bio	25,5	13,4	15,6	3,7*	0,6	11,8
	IP	17,5 n.s.	11,0 n.s.	21,7*	1,7	1,0 n.s.	10,6
Apfelwickler (in Fallobst inkludiert)	Bio	n.b.	7,2*	12,0	n.b.	n.b.	-
	IP	n.b.	1,1	14,5 n.s.	n.b.	n.b.	-

\* = signifikant bei  $\alpha = 5\%$ ; n.s. = nicht signifikant; n.b.= nicht bonitiert

keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den Bewirtschaftungsformen festgestellt werden (Tab. 7).

Bei der Auswertung der Birnenqualität war im dritten Standjahr in der Bio-Parzelle mit 58,4% ein signifikant geringerer Anteil an vermarktbareren Früchten festzustellen als in der IP-Parzelle (70,7%, Tab. 8). Hauptursache war ein durch einen Überhang bei 'Packhams Triumph' verursachter sehr hoher Anteil zu kleiner Früchte in der biologisch bewirtschafteten Parzelle. Im vierten Standjahr lag der Ausfall durch Apfelwickler in der Bio-Parzelle mit 7,2 % signifikant höher als in der IP-Kontrolle mit 1,1%. Im fünften Standjahr wies die IP-Variante mit 21,7% einen signifikant höheren Anteil an Fallobst auf als die Bio-Parzelle (15,6%), die sich wiederum im achten Standjahr mit 3,7% Fallobstanteil signifikant von der IP-Kontrolle (1,7%) unterschied. Im neunten Standjahr wies die Bio-Parzelle aber mit 84,1% einen signifikant höheren Prozentsatz an Tafelware auf als die IP-Kontrolle (81,4%).

### Lagerungsversuch

Beim Lagerungsversuch im Jahr 2005 wurden bei den biologisch produzierten Birnen tendenziell geringere Gewichtsverluste und ein höherer Prozentanteil an ge-

Tab. 9: Auslagerungsergebnisse der Ernte 2005 am 18.1.2006

	Lagerverlust % w/w	Gesunde Früchte % w/w	Ausfall % Früchte
Bio	9,0	61,3	33,6
IP	10,1 n.s.	54,7 n.s.	38,4 n.s.

n.s.= nicht signifikant

sunden Früchten nach der Auslagerung und geringere Ausfälle festgestellt, allerdings waren die Unterschiede zwischen den beiden Produktionssystemen nicht signifikant (Tab. 9).

Bei den chemisch-physikalischen Messwerten unterschieden sich die Früchte aus den beiden Produktionsvarianten unwesentlich. Lediglich die roten Farbwerte (a\*) sowohl der Grundfarbe (3,0 im Vergleich zu -0,4) als auch der Deckfarbe (7,7 im Vergleich zu 5,2) waren bei den IP-Varianten signifikant höher als bei den biologisch produzierten Birnen (Tab. 10).

### Schlussfolgerungen

In dem biologisch bewirtschafteten Birnenquartier konnten trotz einiger signifikanter Unterschiede in ein-

Tab. 10: Chemisch-physikalische Messwerte der Früchte der Ernte 2005 am 18.1.2006

	Fruchtgewicht g	Grundfarbe			Deckfarbe			Fruchtfleischfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	pH-Wert	Lösl. Trockensubstanz Brix
		L	a	b	L	a	b			
Bio	247	62,9	-0,4	40,0	62,8	5,2	39,6	4,52	4,91	14,7
IP	240 n.s.	61,3 n.s.	3,0*	39,8 n.s.	60,1 n.s.	7,7*	39,3 n.s.	4,48 n.s.	4,92 n.s.	15,1 n.s.

n.s.= nicht signifikant; \*=signifikant bei  $\alpha=5\%$

zelenen Jahren insgesamt vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich Ertrag, Anteil vermarktbarer Früchte, Lagerung und Laborwerte erzielt werden wie in der integriert bewirtschafteten Nachbarparzelle. Aufgrund der auf dem Versuchsstandort gemachten Beobachtungen sollten im biologischen Birnenanbau unter den trockenen Anbaubedingungen Ostösterreichs folgende Schädlinge besonders beachtet und unter Umständen auch bekämpft werden: Birnenpockenmilbe (*Phytoptes pyri*), Mehliges Birnblattlaus (*Dysaphis pyri*), Birnblattsauger (*Cacopsylla ssp.*), Birnensägwespe (*Hopllocampa brevis*) und Apfelwickler (*Cydia pomonella*).

#### Danksagung

Dank ergeht an die Mitarbeiter des obstbaulichen Versuchszentrums in Jedlersdorf für die Betreuung der Versuchsflächen, insbesondere an FRANZ KALTENBERGER und HUBERT SCHWEINBERGER sowie an CHRISTINA RINGERMUTH für die Mithilfe bei der Durchführung der Laboruntersuchungen. Weiterer Dank gebührt Prof. ER-

HARD CHRISTIAN (Institut für Zoologie) und Prof. ELISABETH KOSCHIER (Institut für Pflanzenschutz) für die Unterstützung bei der Bestimmung der Fänge aus den Klopfproben.

#### Literatur

- AMA (2001): Daten zur Statistik im biologischen Obstbau. - Wien: Agrarmarkt Austria Marketing GmbH, 2001  
 FISCHER-COLBRIE, P. 1987: Bestimmungshilfe für Klopfprobenuntersuchungen. Bess. Obst (5): 109-121  
 RUESS, F. (2007): Birnensorten für den ökologischen Anbau. Öko-Obstbau - Mitt. Beratungsdienst Ökolog. Obstbau Weinsberg (1): 20-23

Manuskript eingelangt am 13. September 2007