

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
der Deutschen Demokratischen Republik

Archiv **A** Archives
für Gartenbau of Horticulture

Volume 35 · 1987 · Number 3



Akademie-Verlag · Berlin

ISSN 0003-908X Arch. Gartenbau, Berlin 35 (1987) 8, 341-460

Zeitschrift „Archiv für Gartenbau“/“Archives of Horticulture”

Herausgeber: Akademie der Landwirtschaftswissenschaften
der Deutschen Demokratischen Republik
Krausenstraße 38/39, DDR - 1086 Berlin.

Verlag: Akademie-Verlag Berlin, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233, DDR - 1086 Berlin;
Fernruf: 2 23 62 21 oder 2 23 62 29, Telex-Nr.: 11 44 20;
Bank: Staatsbank der DDR, Berlin, Kto-Nr.: 68 36-26-207 12.

Chefredakteur: Prof. Dr. sc. WOLFGANG FEHRMANN, Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz der AdL
Pillnitzer Platz 2, DDR - 8057 Dresden.

Redaktionskollegium: W. BLASSE, Marquardt; H. BOCHOW, Berlin; H. FRÖHLICH, Großbeeren; F. GÖHLER, Großbeeren
F. KAUFMANN, Berlin; H.-G. KAUFMANN, Berlin; H. KEGLER, Aschersleben; A. NISEN, Gembloux; J. RUMPEL
Skierniewice; H. RUPPRECHT, Berlin; G. STOLLE, Halle; H.-J. TANTAU, Hannover; G. I. TARAKANOW; G. VOGEL, (stellv
Chefredakteur), Großbeeren; K. WEICHOLO, Quedlinburg; S. J. WERTHEIM, Wilhelmadorp; S. W. ZAGAJA, Skiernie
wice; H. ZIMMERMANN, Nossen.

Anschrift der Redaktion: Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz der AdL, „Archiv für Gartenbau“,
Pillnitzer Platz 2, DDR - 8057 Dresden.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1276 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der Deutscher
Demokratischen Republik.

Gesamtherstellung: VEB Druckerei „Gottfried Wilhelm Leibniz“, DDR - 4450 Gräfenhainichen.

Erscheinungsweise: Die Zeitschrift „Archiv für Gartenbau“/“Archives of Horticulture” erscheint jährlich in einem Band
mit 8 Hefen. Das letzte Heft eines Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis. Bezugspreis eines Bandes
200,- DM zuzüglich Versandkosten. Preis je Heft 25,- DM. Der gültige Jahresbezugspreis für die DDR ist der Postzeitungs-
liste zu entnehmen.

Bestellnummer dieses Heftes: 1039/35/8.

Urheberrecht: Die Rechte über die in dieser Zeitschrift abgedruckten Arbeiten gehen ausschließlich an die Akademie der
Landwirtschaftswissenschaften der Deutschen Demokratischen Republik über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften
oder eine Übersetzung in andere Sprachen bedarf der Genehmigung der Akademie, ausgenommen davon bleibt der Ab-
druck von Zusammenfassungen. Kein anderer Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikro-
film oder ein anderes Verfahren – ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue, except the summaries may
be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers.

© 1987 by Akademie-Verlag Berlin. Printed in the German Democratic Republic.

AN (EDV) 48 236

00500

Bestellungen sind zu richten

- *in der DDR* an den Postzeitungsvertrieb unter Angabe der Kundennummer des Bestellenden oder an den
AKADEMIE-VERLAG BERLIN, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233, DDR - 1086 Berlin;
- *im sozialistischen Ausland* an eine Buchhandlung für fremdsprachige Literatur oder an den zuständigen Postzeitungs-
vertrieb;
- *in der BRD und Berlin (West)* an eine Buchhandlung oder die Auslieferungsstelle
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber OHG, Wilhelmstraße 4-6, D - 7000 Stuttgart 1;
- *in den übrigen westeuropäischen Ländern* an eine Buchhandlung oder an die Auslieferungsstelle
KUNST UND WISSEN, Erich Bieber GmbH, General Wille-Str. 4, CH - 8002 Zürich;
- *im übrigen Ausland* an den Internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel; den Buchexport, Volkseigener Außenhandels-
betrieb der Deutschen Demokratischen Republik, Postfach 160, DDR - 7010 Leipzig; oder an den
AKADEMIE-VERLAG BERLIN, Leipziger Straße 3-4, PF-Nr. 1233, DDR - 1086 Berlin.

ARCHIV FÜR GARTENBAU

ARCHIVES OF HORTICULTURE

VOLUME 35

1987

NUMBER 8

Arch. Gartenbau, Berlin 35 (1987) 8, 341-352

Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin

VOLKER RUDOLPH

Einfluß mechanischer und chemischer Maßnahmen zur Verhinderung der Fruchtausbildung auf die Vermehrungsquote bei Erdbeerjungpflanzen

Eingang: 16. Februar 1987

1. Einleitung

Aus verschiedenen Gründen wird in spezialisierten Verfahren der Erdbeer Vermehrung die Ausbildung von Früchten verhindert. Zu den wesentlichsten zählen:

1. Erhöhung der Vermehrungsquote durch die einseitige Stimulierung des Ausläufer- und Jungpflanzenwachstums,
2. Ermöglichung des ganzjährigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln mit langen Karenzzeiten,
3. Verhinderung der Bildung von Sämlingspflanzen bei eventuell zweijähriger Nutzung des Vermehrungsbestandes (RUDOLPH, 1986).

Gegenwärtig wird das Verhindern der Fruchtausbildung in der Praxis durch ein- oder zweimaliges manuelles Ausbrechen der Blütenstände vorgenommen.

Mit 80 ... 160 Akh/ha ist diese Maßnahme sehr handarbeitsaufwendig (STRITZKE, BORCK, 1978; POLOSYPKHIN, 1978).

Die Zielstellung der Untersuchungen besteht deshalb darin, die Fruchtausbildung durch chemische Maßnahmen bzw. deren Kombination mit mechanischen Schnittmaßnahmen zu verhindern. Gleichzeitig war zu prüfen, inwieweit sich diese Maßnahmen auf die Vermehrungsquote, die Jungpflanzenqualität sowie das Ertragsverhalten der Jungpflanzen auswirken.

Unter Einsatz von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung wurden dabei verschiedene Wege verfolgt:

1. Hemmung oder Unterdrückung der Blütenknospendifferenzierung (Dikegulac-Natrium, Gibberellinsäure (GA₃), CCC/Ethephon/Chloral-bis-acylal)
2. Störung der Blütenausbildung bzw. der Befruchtung (z. B. α -Naphthyllessigsäure (NES) Ethephon, Kinetin ähnliche Präparate, GA₃)
3. mechanisches oder chemisches Entblüten (Geizmittel aus dem Tabakanbau)

4. Stimulierung des Ausläufer- und Jungpflanzenwachstums und Verbesserung der Jungpflanzenqualität (Präparat mit auxinähnlicher Wirkung: FL 435, Diphenylharnstoff, GA₃, CCC).

In den Jahren 1974–1981 wurden an den Standorten Schinditz, Blumberg und Zepernick 2 Gefäß-, 10 Feld- und 2 Produktionsversuche mit den in der Einleitung genannten Mitteln durchgeführt, die den Charakter von Vorversuchen trugen. Die Feldversuche wurden als Block- oder Spaltanlagen mit 4 Wiederholungen angelegt. In Abhängigkeit von der Versuchszielstellung bestand jede Wiederholung aus 40 Pflanzen, in Ausnahmefällen nur aus 10 oder 20 Pflanzen.

Nach Auswertung der Vorversuche erfolgte, bei Beschränkung auf die aussichtsreichsten Varianten, die Durchführung der in Tabelle 1 zusammengestellten 5 Feldversuche an den Standorten Zepernick (ZE) und Schinditz (SCH).

Diese fanden ihre Ergänzung in 2 Feldversuchen zur Stimulierung des Ausläufer-

Tabelle 1

Übersicht der Feldversuche an den Standorten Zepernick (ZE) und Schinditz (SCH) zur Verhinderung der Fruchtausbildung bei spezialisierter Vermehrung

Versuch-Nr.	Pflanzung	Rodung	Pflanzabstand cm	Sorten/ Behandlungen	Bemerkungen
SCH 22/81	28. VII. 81	Bonitur 25. X. 82	83,5×20	SS, RG, F, Go 6 Behandlungen	Blockanlage
ZE 10 A/81	30. VII. 81	XI. 82	83,5×25	SS, RG 9 Behandlungen	Spaltanlage 2 faktoriell 4 Wiederholungen
ZE 10 B/81	30. VII. 81	XI. 82	83,5×25	F, Go 7 Behandlungen	
ZE 12/82	30. VIII. 82	XI. 83	167×20	SS, F, RG, Go 6 Behandlungen	Blockanlage 20 Pflanzen 4 Wiederholungen
ZE 19/84	10. IV. 84	XI. 84	167×30	4 Behandlungen	Sorten getrennt als lateinisches Quadrat 4 Wiederholungen 20 Pflanzen

Tabelle 2

Grobcharakteristik der beiden Versuche zur Verbesserung der Jungpflanzenqualität mit den Sorten 'Senga Sengana', 'Red Gauntlet', 'Fratina', 'Gorella' (Pflanzabstand 83,5 cm×20 cm)

Versuchsbez.	Pflanzung	Rodung	Behandlungen
ZE 11/81	11. VIII. 81	IV. 83	Blütenausbrechen CCC 0,4 ‰ Bewurzelungsmittel FL 435, 50 ppm
SCH 23/81	13. VIII. 81	IX. 82	Blütenausbrechen CCC 0,4 ‰ CCC 0,4 ‰ und Harnstoff 0,8 ‰ Bewurzelungsmittel FL 435, 50 ppm

und Jungpflanzenwachstums und zur Verbesserung der Jungpflanzenqualität durch chemische Maßnahmen (Tabelle 2).

Bei der Auswertung fanden ein- oder mehrfaktorielle Varianzanalysen mit nachfolgenden Rangfolgetests sowie mehrdimensionale Kontingenztafelanalysen (RASCHE, HERRENDÖRFER, BOČEK u. a., 1981) zur Analyse der Jungpflanzenqualität Anwendung.

Stellvertretend wird in Tabelle 3 ein detaillierter methodischer Überblick zur Versuchsdurchführung für den Versuch ZE 12/82 vermittelt.

Tabelle 3

Behandlungscharakteristik für den Feldversuch ZE 12/82 (SS – Senga Sengana, RG – Red Gauntlet, FR – Fratina, GO – Gorella) – Pflanztermin: 30. 8. 1982

Behandlung	Sorte	Termine		Bemerkungen	
1. Blütenausbrechen	SS	25. 5. 83		zur Vollblüte	
	RG	19. 5. 83			
	FR	17. 5. 83			
	GO	25. 5. 83			
2. Schnitt	SS	25. 5. 83		8–10 cm über der Bodenoberfläche mit dem Messer	
	RG	19. 5. 83			
	FR	18. 5. 83			
	GO	25. 5. 83			
3. Schnitt + CCC 0,4 ‰		Schnitt	CCC	Schnitt bei Vollblüte und Abdecken der Pflanzenbänder mit heller Folie, bei RG 26.5. bei SS 31.5.83; bercema CCC, 150 ml/m ² August mit der Handspritze	
	SS	25. 5. 83	1. 8. 83		
	RG	19. 5. 83	1. 8. 83		
	FR	18. 5. 83	1. 8. 83		
	GO	25. 5. 83	1. 8. 83		
4. Geizmittel 5 ‰	SS	13. 5. 83		FL 425/13 von ZAF Cunnersdorf, 15 ml/Pflanze einzelpflanzenweise mit Plastespritze; Abdeckung der Sorten SS, RG und GO mit heller, durchlöcherter Folie am 17. 5. 83	
	RG	12. 5. 83			
	FR	12. 5. 83			
	GO	13. 5. 83			
5. Schnitt + GA ₃ (150 ppm) + CCC 0,4 ‰ + Harnstoff 0,8 ‰		Schnitt	GA ₃	CCC + H	Behandlung ca. 1 Tag nach dem Schnitt GA-Plastespritze, 15 ml/Pflanze CCC und Harnstoff im August 150 ml/m ² Handspritze
	SS	25. 5. 83	26. 5. 83	9. 8. 83	
	RG	19. 5. 83	20. 5. 83	9. 8. 83	
	FR	17. 5. 83	20. 5. 83	9. 8. 83	
6. Schnitt + GA ₃ 150 ppm + Harnstoff 0,8 ‰ + CCC 0,4 ‰		Schnitt	GA ₃ + H	CCC	nach dem Schnitt Behandlung mit GA ₃ und Harnstoff 15 ml/Pflanze, im August CCC 150 ml/m ²
	SS	25. 5. 83	26. 5. 83	8. 8. 83	
	RG	19. 5. 83	20. 5. 83	8. 8. 83	
	FR	17. 5. 83	20. 5. 83	1. 8. 83	
	GO	25. 5. 83	26. 5. 83	8. 8. 83	

3. Zusammengefaßte Wertung der Vorversuche

1. Alle zum Zeitpunkt der beginnenden Blütenknospendifferenzierung eingesetzten Mittel (Dikegulac-Natrium, GA₃, CCC/Ethephon/Chloral-bis-acylal) störten in erheblichem Umfang die Blütenknospendifferenzierung. Gegenüber den unbehandelten

Kontrollen wurden an den Mutterpflanzen im Folgejahr nur noch Erträge zwischen 10 % und 40 % erzielt. Die Jungpflanzenentwicklung wurde gegenüber der Kontrolle in der Mehrzahl der Versuche signifikant stimuliert und ist in einigen Fällen mit der positiven Wirkung des Entblütens von Hand vergleichbar.

Nachbauversuche mit im August gepflanzten Jungpflanzen wiesen allerdings im 1. Ertragsjahr negative Auswirkungen auf die Ertragsleistung durch Behandlung der Mutterpflanzen mit GA_3 und kinetinähnlichen Substanzen auf. Diese Ertragsminderungen sind nur bei Pflanzung von Frischpflanzen im August von ökonomischer Bedeutung. Bei Pflanzung im Frühjahr (ertragsloses Pflanzjahr) sind diese Behandlungseffekte in der zweiten Vegetationsperiode (d. h. im 1. Ertragsjahr) erwartungsgemäß nicht mehr vorhanden.

2. Die zum Zeitpunkt des Sichtbarwerdens der Blütenstände applizierte NES störte die Befruchtung und führte zu einer erheblichen Ertragsminderung. Ähnliche Effekte wurden durch Ethephonapplikation während der Blüte bewirkt.

Gleichzeitig ist bei Ethephoneinsatz aber auch eine Hemmung der Jungpflanzenausbildung zu verzeichnen.

Die Wirkung von GA_3 ist stark von der Dosis und dem Anwendungszeitpunkt abhängig. Während die Behandlung der Mutterpflanzen bei Sichtbarwerden der Blütenstände die Erträge reduzierte, war das bei Ausbringung nach dem Aufblühen der Primärblüten nicht mehr der Fall. Analoge ertragsmindernde Wirkungen wie bei Verwendung von NES und GA_3 wurden bei den Mutterpflanzen durch den Einsatz von Geizmitteln erzielt. Im Gegensatz dazu war aber keine Stimulierung der Ausläuferbildung feststellbar. Bei einem Geizmittel wirkte sich die Behandlung in einem Nachbauversuch nachteilig auf die Ertragsleistung der Jungpflanzen aus.

3. CCC-Behandlungen zur Hauptwachstumszeit der Ausläufer in Konzentrationen von 0,1 %–1,0 % bewirkten eine Verminderung der Ausläuferanzahl, während der Anteil TGL-gerechter Jungpflanzen im Vergleich zur Kontrolle im August auf 140 % bis 175 % stieg.

4. Ergebnisse der Feldversuche

Die Auswertung der Vorversuche führte zu einer Beschränkung auf Maßnahmen zur Reduzierung bzw. Verhinderung der Fruchtausbildung der Mutterpflanzen im Frühjahr mit folgenden Vorzugsvarianten:

- Defoliation in 8–10 cm Höhe zur Zeit der Hauptblüte
- Einsatz des Geizmittels FL 425
- Verwendung von Dikegulac-Natrium

Innerhalb dieser Vorzugsvarianten wurden zur Wachstumsstimulierung bzw. zur Verbesserung der Jungpflanzenqualität GA_3 , Harnstoff (H), Diphenylharnstoff (DPH) bzw. CCC in verschiedenen Kombinationen zueinander eingesetzt.

4.1. Versuch SCH 22/81

Der am 28. 7. 1981 gepflanzte Feldversuch SCH 22/81 beschloß die bis zu diesem Zeitpunkt in Frage kommenden Varianten zur Verhinderung der Fruchtausbildung und der Konzentration der chemischen Mittel.

Bei den vier im Versuch befindlichen Sorten 'Senga Sengana', 'Red Gauntlet', 'Fratina' und 'Gorella' wurde deshalb am 25. 10. 1982 eine Dichtebonitur des Jungpflanzenbesatzes vorgenommen. Die Auswertung der Dichtebonitur mittels Newman-Keuls-Test ergab für die Behandlungen folgende Rangfolge: (Abnahme von 1 zu 5)

1. Blütenausbrechen von Hand
2. Schnitt und Harnstoff
3. Geizmittel FL 425 5,0 ‰
Geizmittel FL 425 4,5 ‰
4. Dikegulac-Natrium 0,2 ‰
5. Dikegulac-Natrium 0,4 ‰

4.2. Versuch ZE 10/81

Im Versuch ZE 10/81 wurden bei den Sorten 'Senga Sengana' und 'Red Gauntlet' bei der Schnittvariante alle in Frage kommenden Kombinationen mit wuchsfördernden bzw. die Jungpflanzenqualität stimulierenden Mitteln als Behandlungen berücksichtigt. Bei Beschränkung auf zwei Behandlungen mit Schnitt fanden bei 'Gorella' und 'Fratina' statt dessen in zwei Fällen Behandlungen mit Dikegulac-Natrium Eingang in den Versuch. Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, daß die mittleren Vermehrungsquoten sowohl beim Vergleich der Behandlungen innerhalb einer Sorte als auch beim Vergleich der jeweiligen Behandlungen zwischen den Sorten z. T. erheblich voneinander abweichen.

Tabelle 4

Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze im Versuch ZE 10/81

Behandlung-Nr.	Bezeichnung der Behandlung	\bar{x}	Sorten			
			Senga Sengana	Red Gauntlet	Gorella	Fratina
1	Kontrolle (Ausbrechen)	19,5	18,6	17,7	18,0	23,8
2	Geizmittel FL 425 4,5 ‰	16,6	12,5	26,9	20,5	6,6
3	Geizmittel FL 425 5 ‰	15,5	11,2	16,8	21,5	12,5
4	Schnitt + H	20,4	15,3	27,1	18,4	20,9
5	Schnitt + H + DPH	17,1	19,5	17,0	21,1	10,8
6	Schnitt + H + DPH + CCC	—	19,8	16,7	—	—
7	Schnitt + DPH	—	20,7	14,3	—	—
8	Schnitt + H + GA ₃	—	18,9	18,7	—	—
9	Schnitt + H + GA ₃ + CCC	—	26,5	14,1	—	—
10	Dikegulac-Na 0,2 ‰	—	—	—	22,1	17,0
11	Dikegulac-Na 0,4 ‰	—	—	—	23,0	11,9

Auf Grund der hohen Streuung ergab die varianzanalytische Auswertung jedoch keine signifikanten Behandlungsunterschiede. Nur bei 'Fratina' bestanden statistisch gesicherte Unterschiede zwischen den Behandlungen 1, 4, 10 zu den Behandlungen 2, 3, 5 und 11.

4.3. Versuch ZE 12/82

Die Ergebnisse des Versuches ZE 12/82 beinhaltet Tabelle 5.

Tabelle 5

Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze im Versuch ZE 12/82

Behandlung	\bar{x}	Senga Sengana	Gorella	Fratina	Red Gauntlet
Blütenausbrechen	21,6	10,8	21,7	28,1	25,8
Schnitt	16,6	9,8	17,6	20,9	18,0
Schnitt+CCC	14,9	9,8	15,4	17,6	16,7
Geizmittel FL 425	18,1	10,3	24,2	17,1	20,8
Schnitt + GA ₃ + (CCC + H)	17,8	9,8	18,1	21,8	21,6
Schnitt + (GA ₃ + H) + CCC	17,4	8,0	20,7	21,4	19,4
\bar{x}	17,4	9,8	19,6	21,2	20,4

Im Versuch erfolgte eine weitere Einschränkung der Behandlungen auf nur noch eine Geizmittelkonzentration und die Behandlung Schnitt mit nachfolgender unterschiedlicher chemischer Behandlung der Mutter- bzw. Jungpflanzen in vier Varianten.

Auf den Einsatz von Dikegulac-Natrium wurde verzichtet. Die Newman-Keuls-Tests ergaben die Überlegenheit des Blütenausbrechens von Hand gegenüber allen anderen Behandlungen. Zwischen den fünf anderen Behandlungen konnten keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze nachgewiesen werden.

Die Prüfung auf Wechselwirkungen zwischen Sorten und Behandlungen ergab keine Relevanz.

4.4. Versuch ZE 19/84

Die Fragestellung der vorhergehenden Feldversuche wurde im Versuch ZE 19/84 durch die Beschränkung der Standzeit auf eine Vegetationsperiode erweitert.

Bei einem Pflanzabstand von 167 × 30 cm bestanden durch eine optimale Zusatzbewässerung und die Ausbringung von Industrierhumus in den Reihenzwischenräumen hervorragende Bedingungen für die Ausbildung von Jungpflanzen. Gibberellinsäure

Tabelle 6

Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze bei 'Senga Sengana' und 'Red Gauntlet' im Versuch ZE 19/84

Behandlung	Senga Sengana Stück/Pflanze	Red Gauntlet Stück/Pflanze
1 Blütenausbrechen (30. 5. 84)	16,5	33,4
2 Blütenausbrechen und 0,4 ‰ bercema-CCC (25. 7. 84)	15,5	36,9
3 Schnitt (30. 5. 84) und 150 ppm GA ₃ (1. 6. 84) und 0,4 ‰ bercema CCC (25. 7. 84)	10,0	25,3
4 Schnitt (30. 5. 84) und 150 ppm DPH (1. 6. 84) und 0,4 ‰ CCC (25. 7. 84)	10,3	22,2

(GA₃) zur Förderung des vegetativen Wachstums, Diphenylharnstoff zur Förderung der Bildung neuer Kronen und CCC zur Verbesserung der Jungpflanzenqualität sollten zusätzlich zur Qualitätsverbesserung der Jungpflanzen beitragen.

Mit 13,1 TGL-gerechten Jungpflanzen je Mutterpflanze bei 'Senga Sengana' und 29,3 bei 'Red Gauntlet' werden überdurchschnittlich hohe Vermehrungsquoten erzielt. Die Behandlung 1 und 2 (Blütenausbrechen ohne Zusatzbehandlung der Jungpflanzen bzw. mit CCC) wiesen bei beiden Sorten eine signifikant höhere Vermehrungsquote aus als die beiden Schnittvarianten (Tabelle 6).

In keinem Falle wurde durch den Einsatz zusätzlicher Mittel zur Stimulierung der Jungpflanzenproduktion die Anzahl TGL-gerechter Jungpflanzen je Mutterpflanze erhöht.

4.5. Feldversuche ZE 11/81 und SCH 23/81

In beiden Versuchen wurden die Auswirkungen von CCC bzw. des Bewurzelungsmittels FL 435 auf die Qualität und die Anzahl TGL-gerechter Jungpflanzen unter zwei unterschiedlichen Standortbedingungen geprüft. In Zepernick traten bei allen vier Sorten hinsichtlich der Anzahl ausgebildeter Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze keine signifikanten Behandlungsunterschiede auf (Tabelle 7). Da-

Tabelle 7

Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze bei 4 Sorten in den Versuchen ZE 11/81 (Zepernick) und SCH 23/81 (Schinditz)

Behandlung	\bar{x}		Senga Sengana		Gorella		Fratina		Red Gauntlet	
	ZE	SCH	ZE	SCH	ZE	SCH	ZE	SCH	ZE	SCH
CCC 0,4 ‰	18,9	7,6	14,8	7,4	22,3	8,6	19,9	6,9	18,6	7,5
Bewurzelungsmittel FL 435 50 ppm	17,7	8,8	13,5	8,3	20,1	8,9	17,3	9,9	20,0	9,3
Kontrolle Blütenausbrechen	18,3	9,3	12,9	6,9	24,0	11,9	19,8	9,0	16,5	9,5

gegen führte der CCC-Einsatz in Schinditz außer bei 'Senga Sengana' zu einer signifikanten Reduzierung der Vermehrungsquote. Die Analyse der Jungpflanzenqualität (Sortierung nach Kronendurchmesser in verschiedene Klassen) mittels Kontingenztafelanalyse ergab, daß durch den CCC-Einsatz aber im Vergleich zur Kontrolle 30 ‰ mehr Jungpflanzen mit Kronendurchmesser über 8 mm ausgebildet wurden.

4.6. Blüten- und Fruchtbildung nach den Behandlungen

Exemplarisch wird in den Tabellen 8 und 9 die unterschiedliche Wirksamkeit der Behandlungen der angestrebten Vernichtung der Blüten bzw. Verhinderung der Fruchtbildung dargestellt.

Durch das zweimalige Ausbrechen der Blüten von Hand wird ein Blühen und Fruchten fast vollständig verhindert. Bei einer Reduzierung der Blütenzahl auf 10 ‰–15 ‰ bzw. des Ertrages auf etwa 5 ‰ ist die Wirkung des mechanischen Schnittes gegenüber den chemischen Maßnahmen als wirksamer und sicherer einzuschätzen. Zu berücksichtigen ist auch noch das verstärkte Auftreten von Krüppelfrüchten nach

Tabelle 8

Anzahl TGL-gerechter Früchte trotz Behandlung im Vergleich zum normalen Ertrag in % im 1. Ertragsjahr (1982) im Versuch ZE 10/81

Sorte	Behandlung		Geizmittel FL 425		Dikegulac-Natrium	
	Blüten- ausbrechen	Schnitt	4,5 %	5 %	0,2 %	0,4 %
Fratina	1	5	42	41	19	11
Gorella	3	5	31	27	10	7
Senga Sengana	2	3	56	24	—	—
Red Gauntlet	1	1	47	29	—	—
\bar{x}	2	3	45	32	15	9

Tabelle 9

Anzahl Blüten trotz Behandlung im Vergleich zur Blütenanzahl vor der Behandlung in % im Versuch ZE 12/82

Behandlungs- Nr.	Blüten- ausbrechen	Schnitt	Schnitt, CCC	Schnitt + GA ₃ , CCC + Harnstoff	Schnitt + GA ₃ + Harnstoff, CCC	Geizmittel 5 %
Sorten	1	2	3	5	6	4
Senga Sengana	0	15	14	13	18	17
Red Gauntlet	0	19	14	12	19	10
Fratina	0	7	9	11	13	57
Gorella	0	21	14	12	19	8
\bar{x}	0	15	13	12	17	23

dem Einsatz der chemischen Mittel. Offensichtlich werden auch die Wechselwirkung zwischen Mittelwirkung und Mittelkonzentration am Beispiel des Geizmittels und Dikegulac-Natrium (Tab. 8) sowie die genetisch oder phänologisch bedingten Sortenunterschiede ('Fratina').

4.7. Nachbauversuche mit Jungpflanzen

In zwei Nachbauversuchen (Blockanlage mit vier Wiederholungen) an den Standorten Schinditz und Zepernick wurden die Behandlungen Blütenausbrechen, Geizmittel sowie Schnitt und Harnstoff und GA₃ in ihren Auswirkungen auf die Jungpflanzen untersucht (Lagerung der Jungpflanzen als Frostpflanzen). Als Sorten fanden 'Senga Sengana' und 'Red Gauntlet' Berücksichtigung.

Die Behandlungen besaßen auf die Anzahl Blätter, Fruchtstände, Blüten je Pflanze sowie den Ertrag und die mittlere Einzelfruchtmasse bei beiden Sorten bereits im Pflanzjahr an beiden Standorten keinen signifikanten Einfluß.

5. Schlußfolgerungen

Aus der, vor allem bis 1980, sehr umfangreichen Literatur und aus den Versuchen ist ersichtlich, daß die Wirkung von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung bei der Erdbeere nicht nur stark vom Anwendungszeitpunkt, Anwendungshäufigkeit,

Konzentration und Sorte, sondern auch von den Umweltbedingungen und Produktionsverfahren abhängig ist. (Literaturübersichten in AGAFONOV, SOLOVEI, 1974; TEWFIK, 1979; KRAMER, THOMAS, 1980; REID, 1983; AGAFONOV, N. V. u. ZAKHAROVA, 1984).

Diese komplexe Verbindung der Einflußfaktoren führt zu zahlreichen z. T. sehr widersprüchlichen Aussagen hinsichtlich der Wirksamkeit von kinetinähnlichen Mitteln, GA₃, CCC usw. (SCOTT, MARTH, 1953; THOMPSON, GUTTRIDGE, 1959; PORLINGIS, BOYTON, 1961; GUTTRIDGE, 1964; MOORE, SCOTT, 1965; GUTTRIDGE, ANDERSON, STEWART, 1966; CARTECHINI, PREZIOSI, 1967; DENNIS, BENNETT, 1969; SACHS, ISZAK, 1974; BARRIT, 1974; BLATT, SPONAGLE, 1974; BENOIT, AERTS, 1975; O'CARROLL, HENNERTY, 1976; WAITHAKA, STRUCKMEYER, DANA, 1978; WAITHAKA, DANA, 1978; POLOSZYKHIN, 1978). Aus den eigenen zahlreichen Versuchen geht hervor, daß die sichere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse nur sehr schwer möglich ist.

Ein industriemäßiger Einsatz von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung in der Erdbeerjungpflanzenproduktion zur Stimulierung der Ausläufer- und Jungpflanzenbildung sowie zur Erhöhung der Jungpflanzenqualität kann deshalb gegenwärtig nicht empfohlen werden. Am aussichtsreichsten erscheint noch die weitere Prüfung von CCC zur Verbesserung der Jungpflanzenqualität. Hier ist vor allem die Bestimmung des richtigen Einsatzzeitpunktes von großer Bedeutung. Ohne gravierende Reduzierung der Ausläuferbildung kann CCC erst appliziert werden, wenn die Mehrzahl der Ausläufer bereits gebildet wurde und das Hauptlängenwachstum abgeschlossen ist.

Neben ökonomischen Aspekten wird die Frage des Einsatzes von GA₃ in der Praxis vor allem durch die notwendige exakte Abstimmung des Einsatzzeitpunktes in Abhängigkeit von den Phänophasen der Sorten erschwert.

In Versuchen wurde durch den Einsatz von organischer Substanz und eine klimatisierende Bewässerung ein viel höherer und sicherer positiver Effekt auf die Vermehrungsquote erzielt als durch den Einsatz von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung (RUDOLPH, 1985 und 1986).

Durch das manuelle Ausbrechen der Blüten wird eine Erhöhung der Jungpflanzenanzahl um 25 %–30 % erreicht. Diese arbeitszeitaufwendige Maßnahme läßt sich durch das mechanisierte Abmähen der Mutterpflanzen in 8–10 cm Höhe zur Zeit der Hauptblüte ersetzen. Allerdings bewirkt die damit verbundene Schwächung der

Tabelle 10

Anzahl Jungpflanzen der Güteklasse A je Mutterpflanze in 4 Feldversuchen beim Vergleich des Blütenausbrechens von Hand und den Schnittvarianten

Versuch	Sorten	Jungpflanzen je Mutterpflanze bei Ausbrechen der Blüten		Schnitt in % zum Ausbrechen	Signifikanz
		Ausbrechen	Schnitt		
SCH 22/81				Bonitureergebnis Schnitt < Ausbrechen	ja
ZE 10/81	SS	18,6	20,1	108	nein
	RG	17,7	18,0	102	nein
ZE 12/82	SS, F, GO, RG	21,6	16,7	77	ja
ZE 19/84	SS	16,0	10,2	64	ja
	RG	35,2	23,8	68	ja

Mutterpflanzen ein Absinken der Jungpflanzenanzahl (Tabelle 10), so daß von den drei in der Einleitung genannten Zielstellungen bei Durchführung dieser Maßnahme nur die beiden letzten realisiert werden.

Zusammenfassung

In Auswertung der Literatur und im Ergebnis von Feldversuchen kann der Einsatz von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung zur Verhinderung der Fruchtbildung bzw. Stimulierung der Ausläufer- und Jungpflanzenbildung bei Erdbeere der sozialistischen Praxis z. Z. noch nicht empfohlen werden. Das zeitaufwendige Entblüten von Hand kann durch maschinelles Abmähen der Mutterpflanzen in 8 bis 10 cm Höhe zur Zeit der Hauptblüte ersetzt werden. Der durch das manuelle Entblüten erreichte Effekt einer um 25–30 % erhöhten Jungpflanzenanzahl geht durch die Schwächung der Mutterpflanzen dabei verloren. Als Vorteile verbleiben die Möglichkeit des ganzjährigen Pflanzenschutzmitteleinsatzes und die Verhinderung von Sämlingspflanzen bei eventuell zweijähriger Nutzung des Vermehrungsbestandes.

Резюме

Название работы: Влияние механических и химических мероприятий для предотвращения образования плодов на коэффициент размножения молодых растений земляники

На основе анализа литературных данных и результатов полевых опытов в настоящее время еще не рекомендуется промышленное применение средств управления биологическими процессами для предотвращения образования плодов или стимулирования образования усов и молодых растений земляники. Связанное с высокими затратами времени удаление цветков вручную можно заменять машинной обрезкой маточных растений на высоте 8–10 см во время основного цветения. Однако, достигаемый ручным удалением цветков эффект повышения количества молодых растений аннулируется ослаблением маточных растений. Преимуществами этого мероприятия являются возможность круглогодичного применения пестицидов и предотвращение образования сеянцев при двухлетнем использовании маточников.

Summary

Title of the paper: The effect of mechanical and chemical inhibition of fruit formation on the propagation rate in strawberry runner plants

Proceeding from literature findings and field trial results, the use of bioregulators for inhibition of fruit formation or initiation of stolons and runner plants in strawberry cannot be recommended so far for industrialised production. The time-consuming manual removal of blossoms can be replaced by mechanical mowing of parent plants down to a height of 8–10 cm at the time of main blossom. Although manual

blossom removal increases the number of runner plants by 25–30 %, this effect is lost by the simultaneous impairment of parent plants. Remaining advantages are the feasible application of plant protection chemicals throughout the whole year and the inhibition of seedlings when parent plants are possibly to be used over two seasons.

Literatur

- AGAFONOV, N. V., SOLOVEI, E. P.: The use of growth substances in strawberry growing. *Khimiya v sel'skom Khozyaistve* **12** (1974), 64–66
- AGAFONOV, N. V., ZAKHAROVA, O. I.: Osobennosti formirovaniya rassady zemljaniki v zavisimosti ot skhemy razmesheniya matochnykh rastenij i primenenija regulatorov rosta (russ.) In: *Intensivnye sposoby vyrashivaniya posadochnogo materiala sadovykh Kul'tur*. sb. nauch. tr. Moskva 1984, 126–133
- BARRIT, B. H.: The effect of gibberellic acid blossom removal and planting date on strawberry runner plant production. *Hort. Science, St. Joseph, Mich.* **9** (1974), 25–27
- BENOIT, F., AERTS, J.: Growth control of forced strawberries with Cycocel (CCC). *Fruitteltblad* **19** (1975), 44–47
- BLATT, C. R., SPONAGLE, A. G.: Effects of several growth regulators on runner plant production, yield and fruit maturity of the strawberry. *Com. J. Pl. sci.* **54** (1974), 873–875
- CARTECHINI, A., PREZIOSI, P.: Effetti del (2-chlorotil) trimetilammoniochloruro (CCC) su stoloni de fragola della cv' Madame Moutot: *Riv. Ortofrutticoltura*. **51** (1967), 190–197
- DENNIS, F. G. JR., BENNETT, H. O.: Effects of gibberellic acid and deflowering upon runner and inflorescence development in an everbearing strawberry. *J. Amer. soc. Hort. Sci.* **94** (1969), 534–537
- GUTTRIDGE, C. G., ANDERSON, H. M., STEWART, W. S.: The control of strawberry runners in the field with CCC. *Expl. Hort.* **15** (1966), 92–95
- GUTTRIDGE, C. G.: The effect of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride on the growth and runnering of strawberry plants. *Hort. Res.* **3** (1964), 79–83
- KRAMER, S., THOMAS, G.: Forschungsbericht zur Blütenknospendifferenzierung bei Erdbeere, Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin (1980)
- MOORE, J. N., SCOTT, D. H.: Effects of gibberellic acid and blossom removal on runner production of strawberry varieties. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **87** (1965), 240–244
- O'CAROLL, J. B., HENNERTY, M. J.: Influence of irrigation, blossom removal and some chemical sprays on early runner production in two strawberry cultivars. *Irish J. Agric. Res.* **15** (1976), 273–277
- POLOSUKHIN, E. J.: Udalenie cvetkov y pitomnikakh zemljaniki, *Sadovodstvo, Moskva* **7** (1978), 34
- PORLINGIS, I. C., BOYNTON, D.: Growth response of the strawberry plant, *Fragaria chiloensis* var. *ananassa*, to gibberellic acid and to environmental conditions. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* **78** (1961), 261–269
- RASCH, HERRENDÖRFER, BOCK u. a.: *Verfahrensbibliothek Versuchsplanung und -auswertung*. VEB Dt. LW.-Verlag, 2. Auflage, Berlin 1981
- REID, J. H.: Practical growth regulator effects on strawberry plants – A review –, *Crop. Res. Edinburgh* **23** (1983), 2, 113–120
- RUDOLPH, V.: Einfluß von Pflanzsystem, Anbaudauer, Sorte, agrotechnischen Maßnahmen und Agrochemikalien auf die Anzahl Jungpflanzen je ha bzw. Mutterpflanze. *Forschungsbericht Sektion Gartenbau der Humboldt-Universität zu Berlin*, 1985
- RUDOLPH, V.: Pflanzenbauliche Grundlagen für eine spezialisierte Jungpflanzenproduktion von Erdbeeren in Vermehrungsbetrieben der Bezirke, *Gartenbau* **33** (1986) **11**, 336–337
- SACHS, M., ISZAK, E.: Effect of 2 (3-chlorophenyl carbamogloxy) propionic acid and etephon on runner development, flowering and fruiting behaviour of strawberries. *J. hort. Sci.* **49** (1974), 37–41
- SCOTT, D. H., MARTH, P. C.: Effect of blossom removal on growth of newly set strawberry plants. *Proc. Amer. soc. Hort. Sci.* **62** (1953), 255–256