

## Ursachen für das ungleiche Ausreifen von Himbeeren

(*Thysanoptera: Thripidae; Coleoptera: Byturidae*)

Von RÜDIGER DOMES

Mannheim—Neuostheim

(Mit 1 Tafel)

Die beginnende, normale Fruchtreife einer Himbeere äußert sich, schon optisch wahrnehmbar, durch eine gleichzeitig die gesamte Sammelfrucht ergreifende Rotfärbung. Innerhalb der einzelnen Steinfrüchtchen, die bekanntlich eine Himbeere zusammensetzen, hat sich aus einer bereits in der grünen Frucht vorliegenden, farblosen Vorstufe ein rotes Anthozyan gebildet, das der Himbeere die charakteristische Farbe verleiht. Den Anstoß zu diesem, im gesamten sehr kompliziert ablaufenden, Reifeprozess gibt die Anlage des Trenngewebes an der Basis jeder Steinfrucht und die damit verbundene verringerte Nährstoffzufuhr für die Einzelfrüchtchen. Einen normal ablaufenden Reifevorgang nehmen wir als etwas Selbstverständliches hin und werden uns erst dann seiner Bedeutung bewußt, wenn er gestört wird.

Jedes Jahr hängen an den Himbeersträuchern zwischen normalreifenden Früchten grüne Himbeeren mit nur einem oder mehreren roten, vollreifen Steinfrüchtchen. Letztere können völlig regellos über die sonst noch grüne Himbeere verteilt oder in Reihen, gelegentlich auch in größeren Flächen angeordnet sein (Taf. 5, Fig. 1—3). Die ungleichreifenden Früchte stören nicht nur den Gesamteindruck einer Anlage, sondern sie bedeuten für den Anbauer später einen Ernteverlust, da die früherreifen Steinfrüchtchen zur Zeit der Pflückreife der übrigen Sammelfrucht bereits überreif sind und in diesem Zustand gern vom Grauschimmel *Botrytis cinerea* befallen werden. Von ihnen können noch benachbarte, gesunde Früchte infiziert werden und so zu einer Ausdehnung des Schadens führen.

Reifedefekte sind lange schon von Brombeeren und Loganbeeren bekannt. Hier sind Gallmilben der Art *Eriophyes essigi* Hassan von MASSEE (1931), BORGMAN (1950) und HAMILTON (1950) als Schadensursache festgestellt worden. Die von den Milben befallenen Früchte bleiben an den Saugstellen rot, während die übrigen Fruchttteile ausreifen und den dunkelvioletten, für Brombeeren charakteristischen Farbton annehmen. Nach MASSEE (1931) soll *Eriophyes essigi* Hassan auch an der Himbeere das Ausreifen

stören. Ich suchte jedoch bisher vergebens hunderte von ungleichreifenden Früchten der Sorten Stuttgart und Schönemann nach der Milbenart ab. An noch grünen Früchten der Sorte NZ 55a fanden sich zwar wenige Tiere, sie können für die Reifeschäden der Sorte NZ 55a, die während des Sommers 1956 sehr erheblich waren, nur eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Auch das häufige Auftreten der morphologisch sehr ähnlichen Art *Eriophyes gracilis Nalepa* steht in keinem Zusammenhang mit der ungleichen Fruchtreife, da die Milben sowohl an normalreifenden als auch an anomalreifenden Himbeeren gefunden wurden.

Nach den eigenen Beobachtungen sind mit Sicherheit zwei Schädiger anderer Art für die Reifestörung wie sie uns Taf. 5, Fig. 1—3 zeigt zu nennen: Erstens die Larven des Himbeerkäfers *Byturus tomentosus* Fabr. und zweitens *Frankliniella intonsa* Tryb. (= *Physopus vulgatissimus* Heeg.) aus der Familie der *Thripidae*. Die Adulten von *Byturus tomentosus* kommen Ende April oder Anfang Mai aus dem Erdboden hervor und befallen verschiedene Rosaceen, so unter anderem auch die Blüten der Apfelbäume. In der Hauptsache nisten sie sich in die noch unentfalteten Knospen der Himbeerblüten ein, die sie am Grunde abbeißen können. An den entfalten Blüten fressen sie die Staub- und Fruchtblätter ab. Die Eiablage erstreckt sich über eine längere Zeit und beginnt Anfang Juni. Die Eier werden an die mit der Fruchtbildung beginnenden Blüten abgelegt. Je nach den Witterungsverhältnissen schlüpfen nach 10—12 Tagen die Larven. Anfangs verbleiben sie an der Fruchtoberfläche, später bohren sie sich in das Innere der Sammel Frucht bis zum Fruchtboden vor. Während der Larvenentwicklung fressen sie am Fruchtboden und verletzen dabei oder durchtrennen eine mehr oder weniger große Zahl von Leitbündeln, die aus der kegelförmigen Blütenachse in die verschiedenen Steinfrüchtchen übergehen. Ist dies eingetreten, so unterbleibt für diese Früchtchen die Nährstoffversorgung. Die betroffenen Einzelfrüchtchen reagieren mit einer Notreife. War das Steinfrüchtchen zum Zeitpunkt der Beschädigung bereits voll ausgewachsen, so ist es am Ende der Notreife prall und rot, stand es aber am Anfang seiner Entwicklung, so wird es nach Abschluß der Notreife braun, klein und vertrocknet sein. Durch ein Experiment konnte dies bestätigt werden. Es wurde dabei folgendermaßen verfahren: Mit einem Mikroskalpell wurden die Stielchen, mit denen die Einzelfrüchtchen an der Blütenachse angewachsen sind, durchgeschnitten und die dadurch ausgelösten Veränderungen stündlich festgestellt. Bereits 4 Stunden nach der Durchtrennung wurde an voll ausgewachsenen, einst grünen Einzelfrüchtchen eine schwache Rosaverfärbung sichtbar, die nach 10 Stunden, bei einer Außentemperatur von 23 bis 27° C, sich bis zu einem intensiven Rotton verstärkte. Diese abgetrennten, beschädigten Früchtchen waren reif. Erfolgte dagegen die Durchschneidung an schwach entwickelten Einzelfrüchtchen, so war erst nach 20 Stunden überhaupt eine schwache Rosafärbung wahrzunehmen. In der Folgezeit werden diese Fruchtteile nur braun und trocken.

Den gleichen Vorgang, den wir experimentell durchführten, demonstriert uns die Larve des Himbeerkäfers in der Natur. Deshalb sind auch die Fraßgänge der Larve an der Oberfläche der grünen Himbeere durch die roten, reifen Einzelfrüchte gekennzeichnet (Fig. 3).

Während an den byturusbefallenen, ungleichgereiften Früchten vollreife Einzelfrüchtchen neben völlig unreifen stehen, erkennt man die thripsgeschädigten daran, daß der Übergang von roten zu grünen Fruchtteilen mehr diffus ist (Fig. 2). Bei ihrer Vorliebe für zarte Pflanzenorgane findet man *Frankliniella intonsa* Tryb., sowohl Larven, Vorpuppen, Puppen und Vollkerfe innerhalb der grünen Sammelfrucht in den zwischen dem kegelförmigen Blütenboden und Fruchtboden verbleibenden Hohlräumen. Hier ernähren sie sich von dem Saft, den sie durch das Aussaugen der Zellen aufnehmen. Der Saugvorgang allein verändert die Einzelfrüchtchen noch nicht, wenn nicht bestimmte lebensnotwendige Teile getroffen werden. Thripse, die in einem kleinen Käfig an der Oberfläche eines noch grünen Einzelfrüchtchens für mehrere Tage eingesperrt werden, verändern das Früchtchen noch nicht. Werden durch das Aussaugen Zellen am Stielchen eines Einzelfrüchtchens abgetötet oder die Leitbündel für dieses Früchtchen beschädigt, so läuft auch in diesen eine beschleunigte Reife ab. Ende Juni und Anfang Juli überwiegen die Thripsschäden, Ende Juli dagegen die Byturuschäden. Aus wiederholten Beobachtungen kann geschlossen werden, daß die einzelnen Himbeersorten verschieden stark von *Byturus tomentosus* und *Frankliniella intonsa* besiedelt werden. Die beiden Himbeersorten NZ 55a und Schönemann verhielten sich gleich. Von ungleichausgereiften Himbeeren waren z. B. am 27. Juli 1956 bei NZ 55a 78% Byturus- und 9% Thripsschäden, bei der Sorte Schönemann 77% Byturus- und 8% Thripsschäden. Die Sorte Stuttgart hat dagegen einen geringeren Anteil an Byturuschäden, da von den ungleichgereiften Früchten nur 54% von Byturus 19% dagegen von *Frankliniella* beschädigt waren. Bei allen Auszählungen verbleiben stets eine mehr oder weniger große Anzahl von Früchten für die keine Schadensursache festgestellt werden konnte. Besonders hoch liegt der Anteil bei Auszählungen von ungleichgereiften Früchten der Sorte Stuttgart. Bisher konnte hierfür noch keine Klärung gefunden werden.

Bei diesem hohen Anteil an Schädigern sind die Ernteauffälle, die durch direkten und indirekten Einfluß entstehen, sehr hoch und eine Bekämpfung mit Insektiziden unumgänglich notwendig. Zur Verhütung von Byturuschäden wird in der Literatur eine Behandlung der Himbeeren am Anfang und Ende des Monats Mai mit DDT-Staub 3%ig empfohlen (STAPEL & PETERSEN, 1944; PETERSEN & STAPEL, 1947; MUNDINGER, 1948; ANDISON, 1950).

#### Zusammenfassung

1. Einige hundert *Frankliniella intonsa* Tryb., sowohl Larven, Vorpuppen, Puppen als auch Vollkerfe wurden in den zwischen Frucht und Fruchtboden liegenden Hohlräumen ungleichgereifter Himbeeren gefunden.

2. Die Hauptvermehrung von *Frankliniella intonsa* Tryb. an der Himbeere fällt in den Monat Juni.
3. Besonders während der Hauptvermehrung treten Saugschäden an Einzelfrüchtchen auf, die in wenigen Stunden zur Notreife führen.
4. Die Himbeersorte Stuttgart wird von *Frankliniella intonsa* Tryb. stärker befallen als die Sorten NZ 55a und Schönemann.
5. Die ungleiche Fruchtreife ist mit einer erhöhten Anfälligkeit für *Botrytis cinerea* verbunden.
6. Auch das Durchtrennen oder die Beschädigung von Leitbündeln durch die Fraßtätigkeit von *Byturus tomentosus*-Larven zieht eine Notreife der von der Nährstoffversorgung abgeschnittenen Einzelfrüchtchen nach sich.
7. Vollausgewachsene Einzelfrüchtchen sind schon 4 Stunden nach der experimentell herbeigeführten Nährstoffunterbrechung bei einer Temperatur von 23—27° C reif, unentwickelte Früchtchen dagegen vertrocknen nach der Durchtrennung.
8. Scharfe Grenzen zwischen reifen und unreifen Einzelfrüchtchen sprechen für einen Byturuschaden, diffuse Übergänge für einen Frankliniellaschaden.
9. Bei allen Auszählungen von ungleichgereiften Früchten verbleiben eine mehr oder weniger große Anzahl für die keine Schadensursache ermittelt werden konnte.

#### Summary

1. Some hundred specimens of *Frankliniella intonsa* Tryb., larvae, praepupae, pupae, and imagines were found in the hollow spaces between fruit and clinanthium of unequal matured raspberries.
2. The increase of *Frankliniella intonsa* Tryb. on raspberries culminates in June.
3. Especially during the culmination of increase there appear suction-injuries on single fruits, which set riping before the time in the course of a few hours.
4. The sort „Stuttgart“ was found to be more seriously infested than the sorts „NZ 55a“ and „Schönemann“.
5. Unequal fructescens is attended with increased susceptibility to *Botrytis cinerea*.
6. Also cutting and damaging the tissue of ducts by feeding larvae of *Byturus tomentosus* Fabr. is a cause of the carpels riping before the time as separated from their support of nutrition.
7. Under conditions as temperature of 23—27° C and support of nutrition artificially interrupted full grown-up carpels are already mature after 4 hours, while undergrown carpels dry up.
8. Sharp lines between mature and immature carpels indicate injuries being produced by *Byturus*, in case of diffuse transitions *Frankliniella* is to be regarded.
9. Counting out the unequal matured fruits there remained a number of them impossible to explain the cause of their injury.

#### Резюме

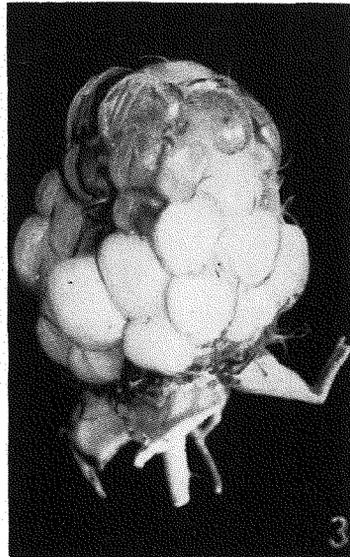
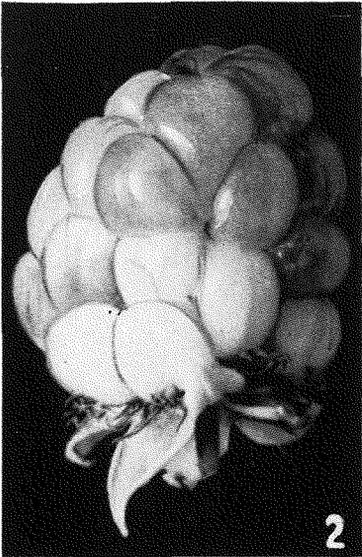
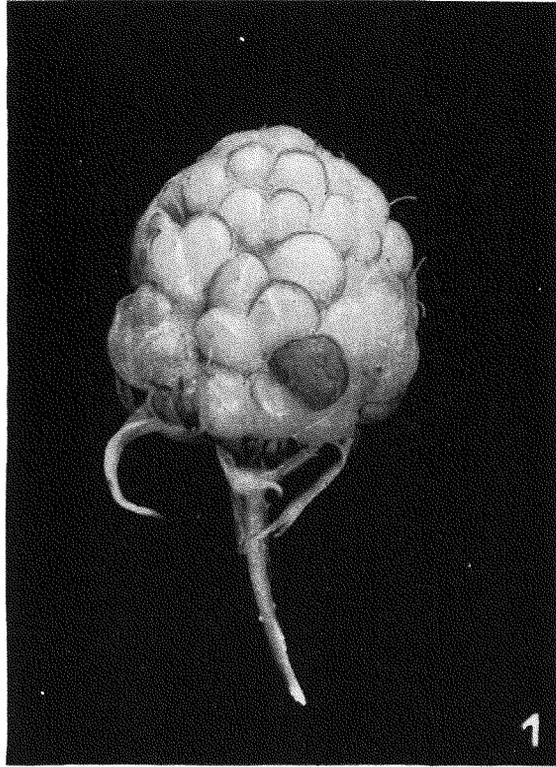
1. В пустотах между плобом и плодovместилищем неравномерно созревшей малины найдено несколько сотен личинок, предкуколок, куколок, а также имаго *Frankliniella intonsa* Tryb.

2. Основное размножение *Frankliniella intonsa* Tryb. на малине происходит в июне месяце.

3. Особенно в период основного размножения на отдельных плодиках встречаются повреждения от сосания, которые за несколько часов приводят к вызреванию раньше полного развития.

4. Сорт малины „Штутгарт“ сильнее поражается *Frankliniella intonsa* Tryb., чем сорта „NZ 55 a“ и „Шенеманн“.

5. Неравномерное созревание плодов связано с повышенной поражаемостью *Botrytis cinerea*.



R. Domes, Ungleiches Ausreifen von Himbeeren

- Fig. 1. Frucht der Sorte Stuttgart mit ungleichgereiften Einzelfrüchtchen nach Byturusbefall.  
Fig. 2. Sammelfrucht der Sorte Schönemann nach einem Befall mit *Frankliniella intonsa* Tryb.  
Fig. 3. Sammelfrucht der Sorte Schönemann, die Reihe dunkler Einzelfrüchte an der Spitze kennzeichnet den Fraßgang von *Byturus tomentosus* Fabr.



6. Разъединение или повреждение сосудистых пучков при поедании личинками *Byturus tomentosus* влечет за собой преждевременное вызревание отдельных плодиков, лишенных снабжения питательными веществами.

7. Полностью развившиеся отдельные плодики при температуре 23—27° Ц. созревают уже через 4 часа после экспериментального прекращения подачи питательных веществ, а незрелые плодики высыхают после разъединения.

8. Резкие границы между зрелыми и незрелыми отдельными плодиками говорят в пользу повреждения от *Byturus*, а диффузные переходы в пользу повреждения от *Frankliniella*.

9. При всех подсчетах неравномерно созревших плодов осталось более или менее значительное количество, для которых не удалось определить причину повреждения.

#### Literatur

- ANDISON, H., The bramble leafhopper, *Typhlocyba tenerrima* H. S. (*Homoptera: Cicadellidae*) a destructive European insect new to the Pacific Northwest. *Canad. Ent.*, 82, 68—70, 1950.
- BLUNCK, H. & NEU, W., *Thysanopteroidea (Physopoda)*, Fransenflügler, Blasenfüße. *Handbuch der Pflanzenkrankheiten*, 4, 374—427, 1949.
- BORGMAN, H. H., De „rode vrucht ziekte“ bij bramen, veroorzaakt door de gallmijt *Eriophyes essigi* Hassan. *Tijdschr. Plantenziekten*, 56, 149—160, 1950.
- HAMILTON, A., The blackberry mite (*Aceria essigi*). *New Zealand J. Sci. Techn.*, 31, 42—45, 1950.
- MASSEE, A. M., The blackberry mites. *Journ. pomol. hort. Sci.*, 9, 298—302, 1931.
- MUNDINGER, F. G., Experiments on control of the eastern raspberry fruitworm. *Journ. econ. Ent.*, 41, 436—440, 1948.
- PETERSEN, H. I. & STAPEL, C., Afprovning af kemiske Bekaempelsesmidler mod Plan-tesygdomme og Skadedyr. II. *Tidsskr. Planteavl.*, 51, 136—146, 1947.
- PRIESNER, H., *Thysanoptera (Physopoda)*. *Tierwelt Mitteleuropas*, IV. Bd., 2 Lfg., In-sekt., 1. Teil, VIII, 1—18 [1930].
- STAPEL, C. & PETERSEN, H. I., Afprovning af kemiske Bekaempelsesmidler mod Plan-tesygdomme og Skadedyr. I. *Tidsskr. Planteavl.*, 48, 631—654, 1944.

## Läusestammkulturen an *Potentilla anserina*

(*Homoptera: Aphididae*)

Von RÜDIGER DOMES

Mannheim-Neuostheim

In den letzten Jahren hat sich die Aufmerksamkeit der Phytopathologen immer stärker den pflanzlichen Viruskrankheiten zugewandt. Die gewonnenen Erfahrungen wiesen darauf hin, daß in der Natur hauptsächlich Insekten, insbesondere Aphiden, diese weitverbreiteten Krankheiten übertragen. Zur Verhütung und Eindämmung von Virosen ist es wichtig, die Überträgerqualitäten der verschiedenen Aphidenarten zu erforschen um aus diesen Erkenntnissen heraus eine richtige, auf aktive Vektoren hinzielende Bekämpfung einleiten zu können. Die Bedeutung der Blattläuse für die