Die Streifen sind im Herbst herzustellen, und die Saat im Frühjahr, wenn die Birken grünen, auszuführen.

Der Plätzesaat bedient man sich selten bei Neuanlagen, ihre Anwendung beschränkt sich meist auf Nachbesserungen.

Man rechnet für Vollsaat 8 kg, für Streifensaat 6 kg pro Hektar; für Plätzesaat etwa die Hälfte.*)

Die Bedeckung des Samens mit Boden darf, wie überhaupt bei allen Nadelholzarten, nicht über 1 cm stark sein; in schweren Böden genügt eine Decke von 5 mm. Man unterlasse nicht, den Samen tüchtig antreten zu lassen. Am besten verwendet man hierzu die Schuljugend.

(Fortsetzung folgt.)

# Die Pflanze im Kampfe mit ihrer Umgebung

## Ein Cyclus biologischer Conferenzen

gehalten in den

Versammlungen des Vereins luxemburger Naturfreunde

von Prof. Edm. J. KLEIN-Diekirch.

### I. Kapitel.

## Der Kampf gegen die Tierwelt.

(XXIV. Fortsetzung.)

Die Riesensonnenblume (*Helianthus giganteus*) bildet am Grunde der Unterseite der obersten Stengelblätter und später auch an den oberen Blättern der Blütenregion Ameisennektarien aus, die von zahlreichen Tierchen der Arten *Camponotus pubescens* und *Formica cinerea* besucht werden.

*) Was den Bezug des Saatgutes betrifft, so wendet man sich am besten an die Grossh. Forstinspektion, welche den Samen zugleich mit jenem für die Verwaltung unter Kontrolle der garantierten Keimfähigkeit von ausländischen Samenhandlungen bezieht. Die bekanntesten Firmen sind: Conrad Appel in Darmstadt, Keller in Darmstadt und Steingæsser & Cie. in Miltenburg a. M. Die Mittelpreise der letzten 5 Jahre für 1 kg Samen stellen sich wie folgt: für Eicheln 0.25 Fr. (18.75 Fr. pro Hektol.), Bucheln 0.75 Fr. (30 Fr. pro Hektol.), Ahornsamen 0.85 Fr., Eschensamen 0,45 Fr., Schwarzerlensamen 0.90 Fr., Hainbuchensamen 0.75 Fr., Birkensamen 0.85 Fr., Fichtensamen 3.62 Fr., Kiefernsamen 7.70 Fr., Schwarzkiefernsamen 5.00 Fr., Tannensamen 1.20 Fr., Lärchensamen 5.00 Fr., Weymouthskiefernsamen 23.45 Fr.

Die gewöhnliche Sonnenblume (*H. annuus*) dagegen besitzt diese Einrichtung nicht, und beim Topinambour (*H. tuberosus*) ist sie nur schwach entwickelt.

Die Flockenblumen zeigen ähnliche Mannigfaltigkeit. *Centaurea montana* ist in Italien fast stets mit Ameisen besetzt, in Oestreich-Ungarn dagegen fehlen dieselben und der ausserblütige Nektar ihr ganz, vielleicht, weil das Klima ein anderes ist. Sonstige Arten (*C. rupestris, C. Scabiosa*) sind auch ohne Ameisen und besitzen abweichende Schutzeinrichtungen.

Der Gedanke, dass die ausserblütigen Honigdrüsen den Zweck haben, Ameisen zum Schutz der Blüten gegen andere Insekten heranzulocken, hat nicht immer klar vor den Augen der Forscher gestanden. *Kerner* nahm sogar an, dass das gerade Gegenteil oft der Fall sei, dass nämlich den betreffenden Nektarien die Aufgabe zukomme, die Blüten eben vor den Ameisen zu schützen. Er denkt sich die Verhältnisse so, dass die Ameisen den Honig aus den Blüten rauben könnten, ohne die Arbeit der Bestäubung zu verrichten, wenn sie nicht vorher mit dem ausserblütigen Nektar abgespeist würden.

Seine Beobachtungen hat dieser Botaniker speziell an einem Springkraut aus dem Himalaya (*Impatiens tricornis*) gemacht, und im Anschluss daran unterscheidet *Huth* geradezu zweierlei Pflanzen, solche mit Ameisenschutzgarde und solche mit Abwehrmitteln gegen Ameisen (*Myrmekophile* und *Myrmecophobe* Gewächse). Hören wir, wie *Kerner* selbst seine Ansichten darthut: „An dieser Pflanze sind die an der Basis eines jeden Laubblattes stehenden zwei Nebenblättchen in Drüsen umgewandelt. Eine dieser Drüsen ist sehr klein und verkümmert, die andere dagegen auffallend stark entwickelt und liegt so, dass alle Insekten, welche von unten her am Stengel heraufkommen, unvermeidlich an ihr vorüber müssen.... Thatsächlich findet man in den Blüten der *Impatiens tricornis* niemals Ameisen, während die am Wege zu den Blüten eingeschalteten Nebenblätter von ihnen förmlich belagert sind.... Man ist auf Grund dieser Beobachtung vollauf berechtigt, diese Ablenkung der unwillkommenen Gäste als ein Schutzmittel des Blütenhonigs, beziehentlich der Blüten anzusehen, ebenso wie man auch im Leben der Menschen die Ablenkung der Begierde nach einem bestimmten Gegenstande als Schutz dieses Gegenstandes betrachtet."

Gegen diese Meinung tritt *Ludwig* auf, indem er Folgendes ausführt: „Es klingt von vornherein schon wenig

wahrscheinlich, dass die Pflanze, um ihre Blüten vor den Honig witternden Ameisen zu schützen, ausserblütige Nektarien in so reicher Menge bilden sollte; durch sie würden die Ameisen doch wohl auf solche Pflanzen gelockt, deren Blütennektar eben seiner spärlichen und eines Schutzes bedürftigen Menge halber wenig oder gar nicht aufgesucht worden wäre. Grade bei *Impatiens tricornis* und *Imp. cristata* entwickeln sich die Nektarien aber gar nicht überall erst während der Blüte. In meinem Garten produzierten dieselben vielmehr die reichste Nektarmenge und hatten den meisten Ameisenbesuch, so lange die Blüten noch geschlossen waren, zu einer Zeit, wo Raupen die Blütenstände der anderwärts geschützten, in meinem Garten aber, wohl wegen der Konkurrenz mit den andern *Impatiens*-Arten, von Ameisen kaum besuchten *Impatiens glanduligera* oft zerfrassen. Bei *Impatiens tricornis* findet sich zudem noch ein besonderes Saftmal, das den Ameisen den Weg zum Honig weist, und ein solches widerspricht völlig dem Gedanken, dass die Ameisen durch die Nektarien von den Blüten ferngehalten werden sollen. *Schimper* hatte bereits durch Versuche festgestellt, dass die Ameisen kaum durch den Geruchsinn, vielmehr durch einen ausgeprägten Farbensinn zu den, häufig bunten, ausserblütigen Nektarien geleitet werden. Ich habe sodann gezeigt, dass bei Ameisenpflanzen mehrfach die gleichen farbigen Saftmale zu den ausserblütigen Nektarien führen, die in den Blumen die Bestäubungsvermittler zum Blütennektar leiten. Wie in der Blume bald Strichelungen und Flecken der Oberhaut, bald bunte Haare das Saftmal bilden, so ist es auch mit den ausserblütigen Ameisensaftmalen. Bei dem Schneeball (*Viburnum Opulus*) ist die Rotfärbung häufig derart auf die Stengelkanten und nektarientragenden Blattstiele konzentriert, dass dieselben eine geeignete Verbindung der Nektarienpolster, die am intensivsten gefärbt sind, darstellen, der oft die Ameisen von Nektarium zu Nektarium folgen. Bei *Impatiens glanduligera* sind die oberen Stengel — bei manchen Exemplaren wiederum nur an den Kanten — blutrot gefärbt. Bei der Gartenbalsamine (*Impatiens Balsamina*) kennzeichnen gegliederte Haare, deren Zellen — oft mit farblosen Zellen abwechselnd — den roten Farbstoff enthalten, den Ameisen den Weg zu den zu Nektarien umgestalteten Blattzähnen. Sie liegen dem Stengel dicht an, und ihre Spitze ist nach oben gerichtet, während bei den als Schutzmittel gegen stengelaufwärts kriechende Insekten fungierenden Haaren die Spitze meist nach unten gerichtet ist. Ihre Anordnung charakterisiert sie als Safthaare, das Haarkleid als ausserblütiges

Saftmal. Bei *Impatiens cristata* und *Imp. tricornis* ist der Weg zu den dunkelroten Nektarien, abgesehen von der obersten Blütenregion, durch eine schnurgrade, einseitige Reihe roter Punkte gekennzeichnet, welche, ähnlich den Nektarien selbst, als Ueberreste des herablaufenden Blattrandes zu betrachten sind, zuweilen auch selbst noch Honig abscheiden. Bereits die junge Keimpflanze ist durch Ameisennektarien geschützt; diese ersten Nektarien sind nierenförmig, an der Basis der oberen Laubblätter finden sich dagegen zweierlei Drüsen, auf der einen Seite eine 3—4 Millimeter breite, nierenförmige Honigdrüse, auf der anderen Seite drei kleine, rote Höcker, welche spärlich Nektar absondern. Die rote Punktreihe verläuft nun immer von den Höckern zum nierenförmigen Nektarium. Die Blütenregion besitzt reichlichere Honigdrüsen, deren Augenfälligkeit noch wesentlich durch dunkelrote Fleckung der Knospenkelche unterstützt wird. Bei *Impatiens cristata* und *Imp. tricornis* ist zudem an den meisten Exemplaren der unterste Teil des Stengels, dem jene Punktreihen noch fehlen, intensiv rot gesprenkelt. Bei *Impatiens noli tangere* fehlen Ameisennektarien und Saftmale gänzlich; hier ist der Ameisenschutz durch die Bereifung der Stengel ersetzt. Auch bei *Silene inflata* ersetzt der Wachsüberzug die klebrigen Stengel, welche bei *Silene nutans* das Aufkriechen ungebetener Gäste verhindern."

Aus diesen Beobachtungen leitet *Ludwig* den Schluss ab, dass es sich bei *Impatiens tricornis* und Verwandten vor allem entschieden um Schutz der jungen Blüten und Blütenanlagen vor dem Aufblühen und um Schutz der jüngeren vegetativen Organe durch Ameisen handelt, nicht um Abwehr der Ameisen von den Blüten, oder letzteres wäre höchstens als eine sekundäre Aufgabe der betreffenden Nektarien aufzufassen. Uebrigens kommt ausserblütiger Honig auch bei Windblütlern vor, die niemals von bestäubenden Insekten besucht werden. Das spricht entschieden gegen die Ansicht, dass dadurch die Ameisen von dem Blütennektar abgehalten werden, da ja solcher hier nicht vorhanden ist.

(Fortsetzung folgt.)

