

Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung
und Ökologische Umweltsicherung

Integrierter Diplomstudiengang Agrarwirtschaft

Diplomarbeit

Zur ökologischen Bedeutung der Honigbiene im landwirtschaftlichen
Betriebsorganismus am Beispiel der Verbreitung von *Metschnikowia*
reukaufii und deren Rolle für die Verdauung der Wiederkäuer

im Fachgebiet Ökologische Tierhaltung

1. Betreuer: Prof. Dr. Engelhard Boehncke

2. Betreuer: Dr. Thomas van Elsen

vorgelegt von: Gerhard Sporer, Matrikel-Nr. 713847

Sommersemester 1996

Witzenhausen, den 19. Juni 1996

Inhalt

1	Einführung.....	3
2	Biologie von <i>Metschnikowia reukaufii</i>	5
2.1	Entdeckung und Taxonomie.....	5
2.2	Angaben zu Morphologie und Physiologie.....	6
2.3	Vorkommen.....	11
3	Zu den Wechselwirkungen zwischen Bienen bzw. Hummeln (Apidae) und <i>Metschnikowia reukaufii</i>	16
3.1	Wirkungen von <i>M. reukaufii</i> auf die Honigbiene (<i>Apis mellifica</i>).....	16
3.2	Verbreitung von <i>M. reukaufii</i> durch Bienen und Hummeln (Apidae).....	18
4	Zur Rolle von <i>M. reukaufii</i> für die Verdauung der Wiederkäuer.....	24
4.1	Aspekte zur Aufnahme der Nektarhefe <i>M. reukaufii</i> durch das Futter.....	24
4.2	Allgemeine Grundlagen zum Vorkommen und der Bedeutung von Hefen im Verdauungstrakt der Wiederkäuer.....	27
4.3	Untersuchungen über die Rolle von <i>M. reukaufii</i> für die Verdauung der Wiederkäuer.....	28
4.4	Neuere Erkenntnisse über die Wirkung pilzlicher Probiotika in der Tierfütterung und deren Bedeutung für die möglichen Wirkungen von Nektarhefen.....	41
5	Zusammenfassung.....	44
	Literaturverzeichnis.....	46

es praktischer Forschungsarbeit. Dabei wäre es wahrscheinlich sinnvoll, nicht nur *M. reukaufii*, sondern alle Nektarhefen zu berücksichtigen. Möglicherweise spielen die Nektarhefen im Zusammenklang mit den Bienen und Hummeln eine Rolle im landwirtschaftlichen Betriebsorganismus, die auch von den modernsten probiotischen Handelspräparaten nicht eingenommen werden kann.

5 Zusammenfassung

Seit einigen Jahrzehnten wird - vorwiegend in der Imkerschaft und in der Bewegung des biologisch-dynamischen Landbaus - der im Nektar von Blütenpflanzen vorkommenden Hefe *Metschnikowia reukaufii* eine wichtige ökologische Bedeutung zugeschrieben. Es wird angenommen, daß diese häufig nur als "Nektar"- oder "Kreuzhefe" bezeichnete Art durch Hummeln und vor allem durch die Honigbiene verbreitet wird und eine wichtige Rolle für die Verdauung der Wiederkäuer spielt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Aussagen der zu diesem Thema verfügbaren Literatur mitgeteilt und diskutiert.

Metschnikowia reukaufii ist eine von mehreren im Blütennektar vorkommenden Hefen. Sie bildet verschiedene Formen von Einzelzellen und Sproßverbänden aus, ist jedoch besonders durch ihre typischen, kreuzförmigen Sproßverbände charakterisiert. "Kreuzhefe" oder "Nektarhefe" sind keine genauen Artbezeichnungen. *M. reukaufii* wurde von verschiedenen Autoren im Blütennektar zahlreicher Pflanzenarten gefunden, außerdem bei Honigbienen und Hummeln. Es ist möglich, daß diese Hefe regional unterschiedlich stark verbreitet ist. Aufgrund von Beobachtungen mehrerer Autoren kann die Verbreitung durch Hummeln und Bienen als sicher gelten. Die Überwinterung von *M. reukaufii* in Bienenvölkern ist denkbar, jedoch nicht eindeutig geklärt. *M. reukaufii* zeigte im Versuch bei Verfütterung an Bienenvölkern eine stark brutfördernde Wirkung.

Untersuchungen im Zusammenhang mit der Rolle von *M. reukaufii* für die Wiederkäuerverdauung wurden fast ausschließlich von Prof. Klein und Mitarbeitern in den dreißiger und vierziger Jahren dieses Jahrhunderts

durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen ging es jedoch in erster Linie um die Verwertung von Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen durch Wiederkäuer. Bei den entsprechenden Versuchen wurden zumeist Hammel mit Rationen aus überwiegend Stroh, Melasse und Stärke gefüttert, wobei zusätzlich geringe Mengen von *M. reukaufii*-Kulturen verabreicht wurden. Die Versuchsergebnisse bringen keine Klärung der Rolle von *M. reukaufii* für die Wiederkäuerverdauung. Problematisch bei Kleins Untersuchungen ist vor allem die Tatsache, daß bezüglich der Hefegaben nie mit Kontrollgruppen gearbeitet wurde. Aus den Annahmen Kleins ergeben sich einige Hinweise auf mögliche Wirkungen von *M. reukaufii*. Hier ist vor allem die Beeinflussung der Pansenflora und -fauna sowie die Bereitstellung von Vitaminen zu nennen. Neuere Ergebnisse über die Wirkungen pilzlicher Probiotika in der Tierfütterung unterstreichen die grundsätzliche Möglichkeit positiver Wirkungen von Nektarhefen bei der Verdauung der Wiederkäuer und eventuell anderer Tiere.

Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung
und Ökologische Umweltsicherung

Integrierter Diplomstudiengang Agrarwirtschaft

Diplomarbeit

Zur ökologischen Bedeutung der Honigbiene im landwirtschaftlichen
Betriebsorganismus am Beispiel der Verbreitung von *Metschnikowia*
reukaufii und deren Rolle für die Verdauung der Wiederkäuer

im Fachgebiet Ökologische Tierhaltung

1. Betreuer: Prof. Dr. Engelhard Boehncke

2. Betreuer: Dr. Thomas van Elsen

vorgelegt von: Gerhard Sporer, Matrikel-Nr. 713847

Sommersemester 1996

Witzenhausen, den 19. Juni 1996

Inhalt

1	Einführung.....	3
2	Biologie von <i>Metschnikowia reukaufii</i>	5
2.1	Entdeckung und Taxonomie.....	5
2.2	Angaben zu Morphologie und Physiologie.....	6
2.3	Vorkommen.....	11
3	Zu den Wechselwirkungen zwischen Bienen bzw. Hummeln (Apidae) und <i>Metschnikowia reukaufii</i>	16
3.1	Wirkungen von <i>M. reukaufii</i> auf die Honigbiene (<i>Apis mellifica</i>).....	16
3.2	Verbreitung von <i>M. reukaufii</i> durch Bienen und Hummeln (Apidae).....	18
4	Zur Rolle von <i>M. reukaufii</i> für die Verdauung der Wiederkäuer.....	24
4.1	Aspekte zur Aufnahme der Nektarhefe <i>M. reukaufii</i> durch das Futter.....	24
4.2	Allgemeine Grundlagen zum Vorkommen und der Bedeutung von Hefen im Verdauungstrakt der Wiederkäuer.....	27
4.3	Untersuchungen über die Rolle von <i>M. reukaufii</i> für die Verdauung der Wiederkäuer.....	28
4.4	Neuere Erkenntnisse über die Wirkung pilzlicher Probiotika in der Tierfütterung und deren Bedeutung für die möglichen Wirkungen von Nektarhefen.....	41
5	Zusammenfassung.....	44
	Literaturverzeichnis.....	46

es praktischer Forschungsarbeit. Dabei wäre es wahrscheinlich sinnvoll, nicht nur *M. reukaufii*, sondern alle Nektarhefen zu berücksichtigen. Möglicherweise spielen die Nektarhefen im Zusammenklang mit den Bienen und Hummeln eine Rolle im landwirtschaftlichen Betriebsorganismus, die auch von den modernsten probiotischen Handelspräparaten nicht eingenommen werden kann.

5 Zusammenfassung

Seit einigen Jahrzehnten wird - vorwiegend in der Imkerschaft und in der Bewegung des biologisch-dynamischen Landbaus - der im Nektar von Blütenpflanzen vorkommenden Hefe *Metschnikowia reukaufii* eine wichtige ökologische Bedeutung zugeschrieben. Es wird angenommen, daß diese häufig nur als "Nektar"- oder "Kreuzhefe" bezeichnete Art durch Hummeln und vor allem durch die Honigbiene verbreitet wird und eine wichtige Rolle für die Verdauung der Wiederkäuer spielt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Aussagen der zu diesem Thema verfügbaren Literatur mitgeteilt und diskutiert.

Metschnikowia reukaufii ist eine von mehreren im Blütennektar vorkommenden Hefen. Sie bildet verschiedene Formen von Einzelzellen und Sproßverbänden aus, ist jedoch besonders durch ihre typischen, kreuzförmigen Sproßverbände charakterisiert. "Kreuzhefe" oder "Nektarhefe" sind keine genauen Artbezeichnungen. *M. reukaufii* wurde von verschiedenen Autoren im Blütennektar zahlreicher Pflanzenarten gefunden, außerdem bei Honigbienen und Hummeln. Es ist möglich, daß diese Hefe regional unterschiedlich stark verbreitet ist. Aufgrund von Beobachtungen mehrerer Autoren kann die Verbreitung durch Hummeln und Bienen als sicher gelten. Die Überwinterung von *M. reukaufii* in Bienenvölkern ist denkbar, jedoch nicht eindeutig geklärt. *M. reukaufii* zeigte im Versuch bei Verfütterung an Bienenvölkern eine stark brutfördernde Wirkung.

Untersuchungen im Zusammenhang mit der Rolle von *M. reukaufii* für die Wiederkäuerverdauung wurden fast ausschließlich von Prof. Klein und Mitarbeitern in den dreißiger und vierziger Jahren dieses Jahrhunderts

durchgeführt. Bei diesen Untersuchungen ging es jedoch in erster Linie um die Verwertung von Nicht-Protein-Stickstoff-Verbindungen durch Wiederkäuer. Bei den entsprechenden Versuchen wurden zumeist Hammel mit Rationen aus überwiegend Stroh, Melasse und Stärke gefüttert, wobei zusätzlich geringe Mengen von *M. reukaufii*-Kulturen verabreicht wurden. Die Versuchsergebnisse bringen keine Klärung der Rolle von *M. reukaufii* für die Wiederkäuerverdauung. Problematisch bei Kleins Untersuchungen ist vor allem die Tatsache, daß bezüglich der Hefegaben nie mit Kontrollgruppen gearbeitet wurde. Aus den Annahmen Kleins ergeben sich einige Hinweise auf mögliche Wirkungen von *M. reukaufii*. Hier ist vor allem die Beeinflussung der Pansenflora und -fauna sowie die Bereitstellung von Vitaminen zu nennen. Neuere Ergebnisse über die Wirkungen pilzlicher Probiotika in der Tierfütterung unterstreichen die grundsätzliche Möglichkeit positiver Wirkungen von Nektarhefen bei der Verdauung der Wiederkäuer und eventuell anderer Tiere.