

Projekttitel: Heuschrecken – die Alternative zum Frühstücksei?

Teilnehmer (mit Alter): Julia Lippert (13), Maria Bondarenko (12), Lamitta Ibrahim (14)

Schule: Carl – Zeiss – Gymnasium Jena

Projektbetreuer/in: Frau Christina Walther

Thema des Projekts: Heuschrecken – die Alternative zum Frühstücksei?

Fachgebiet: Biologie

Wettbewerbssparte: Schüler experimentieren

Bundesland: Thüringen

Wettbewerbsjahr: 2020

SCHÜLER
FORSCHUNGS
ZENTRUM
JENA



1. Kurzfassung

In diesem Projekt wurden Heuschrecken gezüchtet und untersucht, ob eine Person ohne Erfahrungen sich ein paar Heuschrecken halten könnte, und damit dann ihren täglichen Proteinbedarf ergänzt, weswegen kein Frühstücksei mehr gebraucht wird.

Dafür wurden über einen Zeitraum von 10 Monaten jeweils ca. 10 Wüstenheuschrecken in einem Käfig gehalten und einmal pro Woche gewogen, gefüttert, und untersucht, ob die Zuchtweise einfacher und der Ressourcenverbrauch weniger intensiv ist. Anschließend wurden der Eiweißgehalt und die Zusammensetzung der Aminosäuren im Protein von Hühnern und Heuschrecken verglichen, damit keine gesundheitlichen Probleme entstehen.

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung	2
2. Einleitung	4
3. Vorgehensweise	5
3.1 Recherche	5
3.2 Materialien	5
3.3 Vorbereitungen	6
3.4 Messroutine.....	6
3.5 Erster Teil der Zucht.....	7
3.6 Der Besuch des Max-Planck-Instituts	7
4. Beobachtungen	9
4.1 Verhaltensweise	9
4.2 Fortpflanzung	9
4.3 Fressverhalten	10
4.4 Gewicht und Aussehen.....	11
5. Ergebnisdiskussion	11
5.1. Vergleich Hühner- und Heuschreckenzucht.....	11
5.2 Zusammensetzung der Aminosäuren im Vergleich	11
5.3 Fehleranalyse	12
5.4 Bewertung hinsichtlich der Effizienz.....	13
6. Zusammenfassung	13
8. Quellen- und Literaturverzeichnis	15

2. Einleitung

Bei der Produktion von tierischen Nahrungsmitteln, wie z. B. Hühnern oder Hühnereiern, ist von besonderer Bedeutung, dass während der Mast die pflanzlichen Proteine des Futters nicht 1:1 in die tierischen Proteine des Huhns umgesetzt werden können. Stattdessen treten Verluste bei der Umsetzung des pflanzlichen Proteins in das tierische Protein auf und zum Teil muss ein Vielfaches an pflanzlichem Protein beim Füttern vorgelegt werden, um den Verlust zu kompensieren und tierisches Protein zu erzeugen.

Bei dieser Umwandlung von pflanzlichem in tierisches Protein treten je nach Tierart und Produktionssystem unterschiedlich große Verluste auf und sind deshalb auch unterschiedlich effizient. [3]

Obwohl bei der Produktion von Eiern weniger pflanzliches Protein eingesetzt werden muss, um die gleiche Menge an tierischem Protein zu erzeugen, als bei der Produktion von Hühnerfleisch, enthält ein normales Hühnerei der Masse 100g nur ca. 13 Gramm Eiweiß. Dagegen enthalten 100g Heuschrecken ca. 52 Gramm Eiweiß und sind damit sehr reich an hochwertigen Proteinen. [2]

Wenn bei der Zucht und Mast von Heuschrecken weniger Verlust von Protein bei der Umwandlung auftreten würde, als bei der Zucht von Hühnern, wäre es viel effizienter, einfach anstatt der Hühner und Hühnereier Heuschrecken als Eiweißquelle zu nutzen, wie es in vielen Teilen der Welt passiert. Schon für ca. ein Drittel der Weltbevölkerung stellen Insekten einen natürlichen Bestandteil der Ernährung dar.

Bekannt ist, dass bei der Zucht von Rindern, Hühnern und Schweinen ein hoher Land-, Wasser- und Energieverbrauch entsteht. Dagegen ist die Zucht von Heuschrecken in großer Menge leicht und ressourcenschonend. [1]

Kann also der tägliche Bedarf an Protein nicht nur von den in Deutschland gängigen Eiweißquellen, sondern auch von Insekten, z. B. Heuschrecken, gedeckt werden?

Diese Frage wurde in einem Langzeitexperiment, bei dem Heuschrecken gezüchtet wurden, versucht zu klären.

Das Ziel dieses Experiments sollte die Zucht von einer Menge an Heuschrecken sein, welche dazu benötigt wird, ein Frühstücksei zu ersetzen. Die Heuschrecken sollten sich außerdem vermehren, damit es möglich ist, sich länger davon zu ernähren.

Wenn die Zucht nicht sehr schwer und die Menge an benötigten Heuschrecken nicht zu groß wäre, dann könnte sich jeder ein paar Heuschrecken zu Hause halten und anstelle eines Frühstückseis ein paar Heuschrecken essen, was die Effizienz bei der Erzeugung von tierischem Protein erhöhen würde. Deshalb wurde auch getestet, wie gut ein Normalverbraucher Heuschrecken züchten kann oder ob er spezielle Materialien braucht.

3. Vorgehensweise

3.1 Recherche

Als wir uns auf die Heuschreckenzucht vorbereiteten, haben wir zuerst im Internet recherchiert, was Heuschrecken für eine Unterkunft benötigen, welche Lebensbedingungen erforderlich sind und welche Nahrung sie benötigen. Dabei konzentrierten wir uns besonders auf die Spezies der Wüstenheuschrecken.

Nach unseren Recherchen brauchen Wüstenheuschrecken 14 Stunden Licht und eine Raumtemperatur von ca. 30° Celsius. Als ihre Hauptnahrungsquelle bevorzugen sie Biogemüse oder frische Blätter wie zum Beispiel Löwenzahnblätter, Weizengras oder Brombeerblätter. Nebenbei fressen sie ebenfalls Haferflocken, aber da sie ihren Wasserbedarf nur durch ihre Nahrung decken, würden sie auf langfristige Ebene verdursten. Sobald die Heuschrecken alt genug sind und Geschlechtsverkehr hatten, brauchen sie eine flache Erdschale, worin sie später ihre Eier vergraben. (Später stellte sich heraus, dass diese Methode nicht ideal dafür ist.)

Für die Unterkunft der Tiere wollten wir einen selbstgebauten Käfig verwenden.

3.2 Materialien

Materialien	Kosten
Futter: Löwenzahnblätter, Brombeerblätter, Weideblätter, Haferflocken und Biogemüse	-----
Einfache Schreibtischlampe	3,29 €
Plastikboxen (OBI)	8,49 €; 5,49 €
Fliegengitternetz (OBI)	7,99 €
große Uhrglasschale mit Erde	-----
Pflanzenlampe LED, 12 W (Conrad.de)	27,99 €

Wärmelampe	7,99 € - 4 Stück benötigt, schneller Verschleiß (+Fassung 3,49 € und Leitung 3,19 €)
------------	--

3.3 Vorbereitungen

Unser Plan für den Käfig war den Boden der Plastikbox durch ein Fliegengitternetz zu ersetzen und darunter eine zusätzliche Plastikbox zu platzieren, damit die größte Menge an Kot durch das Fliegengitternetz fällt und von der darunter platzierten Plastikbox aufgefangen wird. Diese Einrichtung sollte später das Putzen des Käfigs erleichtern. Zusätzlich haben wir den Deckel mit



Fliegengitternetz versehen. Wir befestigten all das mit Heißkleber, welches sich später als viel zu unstabil herausstellte. Die Lampen, die für das gewünschte Licht und Raumtemperatur sorgen sollten, haben wir auf einem Stativ befestigt und ihn oberhalb des Käfigs platziert.

Nachdem wir den Käfig fertig gebaut hatten, legten wir das Futter und die Erdschale einfach in den Käfig.

3.4 Messroutine

Um die Fortschritte und Rückschritte in Zahlen festlegen zu können, haben wir eine Messroutine erstellt. Hierbei wollten wir herausfinden wie viel Futter Heuschrecken benötigen und dann den Bezug zu der Gewichtszunahme ermittelt. Deshalb haben wir immer das Futter, in dem Zustand, in dem wir es in den Käfig gelegt haben, gewogen und in eine Wertetabelle eingetragen. Ebenfalls haben wir das Gewicht der Heuschrecken durch die Differenz des Käfigs ohne Heuschrecken und des Käfigs mit Heuschrecken errechnet. Diese Messmethode erleichterte uns das einzelne Einfangen der Heuschrecken. Das Gewicht der Heuschrecken haben wir einmal die Woche ermittelt. Wir haben diese und weitere Ergebnisse in eine Wertetabelle eingetragen.

Zusätzlich haben wir den Käfig zwischen einmal bis zweimal die Woche gereinigt und neues Futter reingelegt.

3.5 Erster Teil der Zucht

In diesem Käfig haben am Anfang 10 weibliche und männliche, adulte Heuschrecken gelebt, die wir in einem Reptilien- und Insektenladen gekauft hatten. Zu der Zeit gaben wir ihnen einmal die Woche Brombeerblätter, Weidenblätter, Löwenzahnblätter und Haferflocken, was wir einfach in den Käfig reingelegt haben. Das Futter war aber nach einer Woche zu vertrocknet und wurde von den Heuschrecken in der vertrockneten Form nicht gefressen. Dies hatte schwere Folgen auf das Leben der Heuschrecken. Manche sind verhältnismäßig sehr schnell gestorben, deswegen vermuten wir, dass sie verhungert sind. Wir haben uns deshalb dazu entschieden sie zweimal in der Woche zu füttern.

Dadurch dass wir viele Verluste hatten, haben wir neu Heuschrecken gekauft, die dieses Mal subadult waren.

3.6 Der Besuch des Max-Planck-Instituts

Nach einigen Wochen wurde uns bewusst, dass die Heuschrecken zwar Geschlechtsverkehr hatten, aber keine Eier gelegt haben.

Wir haben uns deswegen dazu entschieden, das Max-Planck-Institut für chemische Ökologie zu kontaktieren. Zusammen mit der Leiterin Frau Angela Overmeyer vereinbarten wir einen Termin, um die Zucht des Instituts genauer zu betrachten. Dort erklärten uns die Wissenschaftler*innen die genauen Lebensstadien der Heuschrecken und was wir bei der Zucht der jeweiligen Stadien beachten sollten.

Nach diesem Besuch haben wir unsere Zuchtweise geändert, in dem wir die flache Erdschale durch eine hohe Sandbüchse ersetzt haben. Den Sand haben wir sterilisiert und zweimal die Woche mit Wasser befeuchtet. Außerdem haben wir den Fliegengitternetzboden des Käfigs durch eine Holzlochplatte ersetzt, da diese Einrichtung zu einer besseren Stabilität führte.



Und zusätzlich haben wir versucht die Nahrungsqualität zu verbessern, so dass das Futter langsamer austrocknete. Wir haben einen mit Wasser befüllten Messbecher unterhalb der Lochplatte (in der „unteren Hälfte“ des Käfigs) gestellt und durch die Löcher der Lochplatte das Futter gesteckt. So konnten die Enden der Sträucher im Wasser sein und die Blätter trockneten nicht so schnell aus.



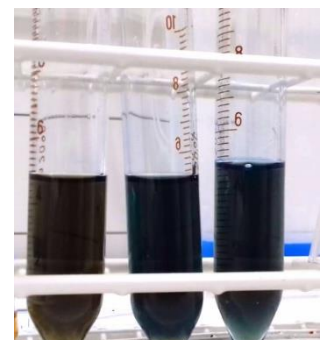
3.7 Proteinbestimmung nach Bradford

Da die Angaben im Internet sehr stark variierten, wollten wir testen, ob Heuschrecken wirklich einen höheren Proteingehalt haben als Hühnereier. Dabei sind wir wie folgt vorgegangen:

- 0,5 g Heuschrecken pulverisieren
- mit 10 ml Natronlauge lösen
- 1 g Eiweiß- und Eigelbgemisch mit 10 ml Natronlauge lösen und anschließend filtrieren
- die Gemische im Verhältnis von 1:9 mit destilliertem Wasser verdünnen
- Färbelösung (Coomassie Brilliant Blue-G250 mit Wasser von fünffacher zu einfacher Lösung verdünnt) hinzugeben

Dabei konnten wir das Auftreten einer blau-braun-grünen Färbung bei beiden Gemischen beobachten, allerdings verfärbte sich die Heuschreckenlösung intensiver.

Daraus kann man schließen, dass der Proteingehalt von Heuschrecken mind. vierfach so groß sein muss, wie der Proteingehalt von Hühnereiern, da die doppelte Masse an Hühnerei für das Experiment verwendet wurde



von rechts nach links:
Wasser, Eiklar- und
Heuschreckenlösung

➡ Da Hühnereier zu ca. 13 % aus Protein bestehen, müssen Heuschrecken mind. aus 50 % Protein bestehen!

4. Beobachtungen

4.1 Verhaltensweise

Die Verhaltensweise der Wüstenheuschrecken hängt sehr von dem Alter ab. Junge Heuschrecken sind viel aktiver als die Älteren. Das merkt man beispielsweise dann, wenn man ihnen Futter in den Käfig legt: während die jungen Heuschrecken sofort auf das Futter springen, bleiben die alten Heuschrecken meist einfach dort wo sie sind und zeigen keine Reaktion.

Wenn die Heuschrecken gerade nicht fressen, versammeln sie sich sehr oft an dem Deckel des Käfigs, um sich an der Wärmelampe zu wärmen, die direkt darüber angebracht ist. Daraus kann man schließen, dass Wüstenheuschrecken Wärme mögen.

Die Heuschrecken verhalten sich ruhig und bleiben meist unbewegt. Doch wenn sie gestört werden, z.B. indem jemand den Käfig bewegt, fangen sie alle an zu springen und es muss gewartet werden, bis sich die Heuschrecken wieder beruhigen.

4.2 Fortpflanzung

Unser Ziel bei der Heuschreckenzucht war unter anderem, dass die Heuschrecken sich fortpflanzen, indem sie auch Eier legen. Dies hat sich aber als ziemlich schwer herausgestellt, da es viele Dinge gibt, auf die dabei geachtet werden muss. Über die Zeit konnten wir viele Male beobachten, dass die erwachsenen Heuschrecken Geschlechtsverkehr miteinander hatten. Als Eiablagestelle haben wir anfangs eine große mit feuchter Erde befüllte Uhrglasschale verwendet. Etwa einen Monat nach dem Kauf der Heuschrecken haben die Heuschrecken Eier gelegt. Sie waren ca. 2cm lang und die Form erinnerte ein bisschen an einen Tannenzapfen. Als wir eine Woche später wiederkamen, waren die Eier verschwunden, weshalb wir vermuten, dass die Heuschrecken ihre eigenen Eier gefressen haben könnten. Die Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts empfahlen uns



daher, die Heuschreckeneier von den Erwachsenen abzutrennen, damit sich dies nicht wiederholt.

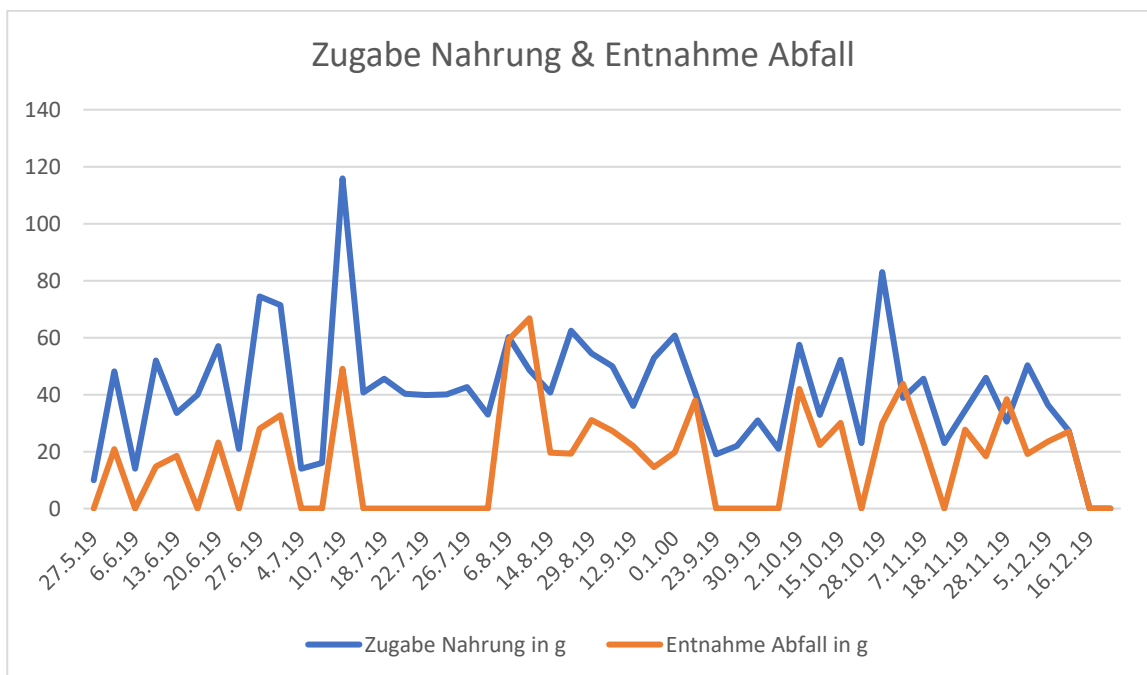
Etwa ein halbes Jahr später, als unsere Eiablagestelle eine kleine Box mit feuchtem Sand war, haben die Heuschrecken erneut Eier gelegt, allerdings verschimmelten sie, da wir die Box abgedeckt haben und zu warm und zu feucht gehalten hatten.

4.3 Fressverhalten

Während unserer langen Heuschreckenzucht haben wir die Heuschrecken ab und zu verschiedenes Futter gegeben, um herauszufinden ob es Futter gibt, welches sie besonders gerne fressen. Wir haben sie mit Weiden- und Brombeerblättern gefüttert, mit Löwenzahn, Kohlrabiblättern, Salat, Haferflocken und auch Möhren. Dabei haben wir festgestellt, dass sie



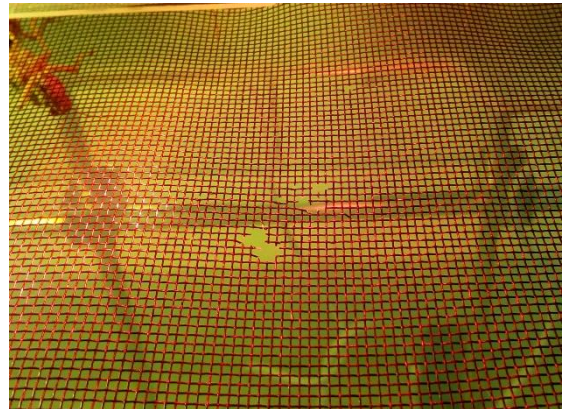
am liebsten Brombeerblätter und Löwenzahn fressen, doch Möhren und Haferflocken fast gar nicht. Weidenblätter fressen sie auch viel, aber weniger als die Brombeerblätter und Löwenzahn. Allerdings hat sich herausgestellt, dass sie trockene Blätter nicht fressen. Darüber hinaus konnten wir beobachten, dass Heuschrecken kein extra Wasser brauchen, da ihnen die Flüssigkeit aus den Pflanzen zum Überleben ausreicht.



Wir haben auch noch herausgefunden, dass Heuschrecken recht lange ohne Nahrung überleben können, da eine Heuschrecke unter das Klebeband, welches wir zum Abkleben der Ränder benutzt haben, gekrochen ist. Wir konnten sie dort erst einmal nicht rausholen,

weshalb sie etwa anderthalb Wochen dortblieb, bis wir sie befreien konnten. Diese Heuschrecke, die mindestens anderthalb Wochen dort festgesessen hatte, überlebte diese Zeit ohne Futter.

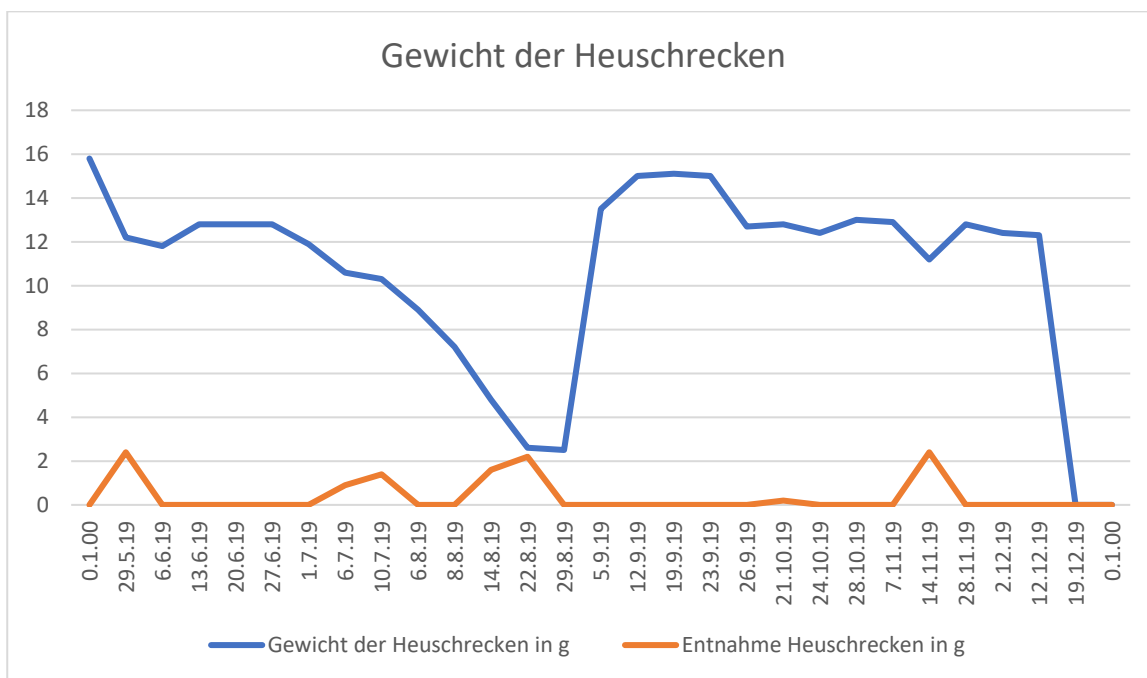
Wir können außerdem vermuten, dass die Heuschrecken den Kunststoff angeknabbert haben, da wir Löcher im Fliegengitternetz bemerkt haben. Diese vergrößerten und vervielfachten sich mit der Zeit. Es sind allerdings nur Vermutungen, da wir nie direkt beobachten konnten, wie die Heuschrecken an dem Kunststoffgitter geknabbert hatten.



4.4 Gewicht und Aussehen

Das Aussehen der Heuschrecken verändert sich mit dem Alter. Die subadulten Heuschrecken haben hellere Farben und hellrosa Beine, während die Farbe der älteren Heuschrecken immer dunkler wurde.

Die Masse der Heuschrecken hat sich sehr unterschiedlich stark verändert stark, obwohl sie gewachsen sind. Manchmal hat ihr Gewicht sehr stark geschwankt, manchmal ist es aber auch gleich geblieben. Wir vermuten, dass die Gewichtszunahme zu schwach ist, um sie mit einer einfachen Waage messen zu können.



Zuletzt haben wir festgestellt, dass Heuschrecken meist eine Lebensdauer von etwa 3 bis 5 Monaten haben.

5. Ergebnisdiskussion

5.1. Vergleich Hühner- und Heuschreckenzucht

Hühnerzucht	Heuschreckenzucht
<ul style="list-style-type: none">• es werden viele Ressourcen benötigt (Stall und Spezialfutter)• hoher Wasser- und Energieverbrauch• Proteingehalt in 100g: 13%• Proteingehalt des essbaren Anteils des Eis (54g) entspricht ca. 7g• hohe Ansteckungsgefahr bei Ausbruch einer Krankheit und hohe Arztkosten (Antibiotika)	<ul style="list-style-type: none">• es werden nicht sehr viele Ressourcen benötigt; fressen gängige Pflanzen• hoher Energieverbrauch bei Wüstenheuschrecken, kaum Wasserverbrauch• Proteingehalt in 100g: ca. 52 %• Proteingehalt einer Heuschrecke entspricht ca. 0,5g, d.h. man benötigt ca. 14 Heuschrecken um ein Ei zu ersetzen

5.2 Zusammensetzung der Aminosäuren im Vergleich

Der menschliche Körper benötigt Aminosäuren, um bestimmte Lebensvorgänge durchführen zu können. Manche Aminosäuren kann der menschliche Körper selbst aufbauen, andere müssen über die Nahrung aufgenommen werden. Deshalb unterscheidet man zwischen zwei unterschiedlichen Arten: essentielle Aminosäuren, die der Körper aufnehmen muss und nicht essentielle Aminosäuren. Je mehr eine körperfremde Aminosäure den körpereigenen Aminosäuren ähnelt, desto wertvoller ist sie und somit auch das Protein. Deshalb ist tierisches Protein wertvoller im Vergleich zu den meisten pflanzlichen Aminosäuren. [4] Damit dem menschlichen Körper keine essenziellen Aminosäuren fehlen, wenn Eier durch Heuschrecken ersetzt werden, haben wir uns die Zusammensetzung der Aminosäuren im Heuschrecken-Protein angeschaut, um später einen Vergleich mit Eiern zu ziehen.

essentielle Aminosäuren	menschlicher Bedarf pro 100 g Protein in [g]	Sojabohnen-Protein in [g]	Eiklar-Protein in [g]	Heuschrecken-Protein in [g]
Histidin	1,8	2,7	2,7	2,2
Isoleucin	2,5	4,4	6,1	4
Leucin	5,5	7,2	9,3	7,5
Lysin	5,1	6	7,4	5,2
Meth+Cyst	2,5	2,1	6,3	3
Phen+Tyr	4,7	8,1	10,5	9,8
Threonine	2,7	4	4,1	3,5
Tryptophan	0,7	1,2	1,1	0,9
Valine	3,2	4,4	7,4	5,2

Wenn man den menschlichen Bedarf der essentiellen Aminosäuren mit dem Heuschrecken-Protein vergleicht, ist zu erkennen, dass das Heuschrecken-Protein alle essentiellen Aminosäuren enthält. [5] Wenn man aber das Eiklar-Protein mit dem Heuschrecken-Protein vergleicht, fällt auf, dass der Anteil an essentiellen Aminosäuren im Eiklar-Protein höher ausfällt. Dadurch, dass Heuschrecken allgemein mehr Protein enthalten, gleicht sich dieser Nachteil aus.

In dieser Hinsicht ist das Heuschrecken-Protein nicht weniger wertvoll als das Eiklar-Protein.

5.3 Fehleranalyse

Das eigentliche Ziel unserer Heuschreckenzucht war, dass sich die Heuschrecken fortpflanzen und Eier legen. Dieses Ziel haben wir nicht wirklich erreicht, da die Heuschrecken zwar oft Geschlechtsverkehr hatten, jedoch kein einziges Mal Eier gelegt haben, aus denen dann Larven geschlüpft sind. Ein Grund könnte die hohen Voraussetzungen sein, denn die Eiablagestelle darf nicht zu feucht oder zu warm, jedoch auch nicht zu trocken oder zu kalt sein.

Das Wiegen der Heuschrecken fiel uns schwer, da wir sie sehr unregelmäßig gewogen haben, was daran lag, dass wir in den Ferien nicht da waren.

Außerdem konnten wir durch unsere Messwerte nicht erfahren, wie viel die Heuschrecken in einer bestimmten Zeit fressen, denn das frische Futter, was wir den Heuschrecken gegeben hatten, war nach ein paar Tagen ausgetrocknet und wog dementsprechend auch weniger.

Zuletzt gab es in den Quellen unterschiedliche Angaben zum Proteingehalt der Heuschrecken. Es gab Materialien, die besagten, dass Heuschrecken zu 90% aus Proteinen bestehen, während andere Quellen 50% Proteingehalt angaben, was natürlich ein großer Unterschied ist. Deshalb führten wir einen Proteinvergleich durch, erhielten jedoch trotzdem nur eine ungenaue Angabe.

5.4 Bewertung hinsichtlich der Effizienz

Mit unserem Projekt, der Heuschreckenzucht, konnten wir einen Vergleich zur Hühnerzucht gewinnen. Dabei haben wir festgestellt, dass bei einer Heuschreckenzucht zwar Zeit und Geld in Anspruch genommen wird, jedoch nicht mehr als bei einer Hühnerzucht. Anhand unserer Informationen können wir sogar vermuten, dass eine Hühnerzucht als Privatperson aufwändiger ist. Bei einer Hühnerzucht benötigt man mehr Platz, Spezialfutter und Wasser, während man Heuschrecken in einem kleinen Käfig halten kann, ihnen gängige Pflanzen geben, die sogar als Unkraut gelten, und sie benötigen kein zusätzliches Wasser.

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Heuschrecken Eier legen, ist allerdings sehr gering, da es dabei viele Dinge gibt auf die geachtet werden muss. Wenn die Fortpflanzung mehr erforscht wird und es Hilfestellungen gäbe, könnten wir uns vorstellen, als Privatperson Heuschrecken zu züchten. Ebenfalls könnten wir uns eine Heuschreckenzucht in Form von großen Heuschreckenfarmen vorstellen. Dort würden Spezialisten arbeiten, die sich auch mit der Fortpflanzung beschäftigen. Somit würde sich die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass die Heuschrecken Eier legen.

6.Zusammenfassung

Mit unserem Langzeitexperiment, einer Heuschreckenzucht, wollten wir die Frage klären, ob es möglich ist mit selbstgezüchteten Heuschrecken ein Frühstücksei zu ersetzen.

Dafür haben wir über viele Monate Heuschrecken gezüchtet und getestet, wie viele Ressourcen benötigt werden und ob die Zucht zeitaufwendig oder schwierig ist.

Unser Ergebnis ist, dass nicht sehr viele Ressourcen benötigt werden und die Zucht auch nicht schwierig ist, wenn die Fortpflanzung durch Hilfestellungen jeglicher Art erleichtert wird. Denn um einmal pro Woche ein Ei ersetzen zu können, bräuchte man ca. 14 Heuschrecken, das wären dann rund 56 Heuschrecken im Monat, was mit unserer Zuchtweise nicht möglich ist. Allgemein ist eine Heuschreckenzucht im Vergleich zur Hühnerzucht vorteilhafter.

Wir haben unser Ziel somit erreicht, da wir herausgefunden haben, ob es möglich wäre, dass Menschen Heuschrecken selbst züchten und diese dann als Ersatz für Eier verzehren zu können. Beim Vergleich des Proteingehalts von Heuschrecken und Hühnereiern kann festgestellt werden, dass Heuschrecken mehr Protein enthalten als Hühnereier. Auch gesundheitlich betrachtet ist das Heuschrecken-Protein für den menschlichen Körper nicht weniger wertvoll.

Es ist somit besser Heuschrecken in einer sehr großen Menge zu züchten als Hühner, da Hühner viel platz- und ressourcenintensiver sind und auch einen geringeren Proteingehalt haben als Heuschrecken.

8. Quellen- und Literaturverzeichnis

[1] <https://biooekonomie.de/insekten-kost-proteinquelle-mit-zukunft>

[2] <https://foodinsects.de/insekten-entdecken/infos-und-naehrwerte-essbarer-insekten/heuschrecken-essen/>

[3]

https://biooekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/Hintergrundpapier_zur_Proteinproblematik_final.pdf

[4] <https://www.trainingsworld.com/ernaehrung/nahrungsergaenzung/protein-eiklar-eiweiss-bio-whey-supplement-nahrungsergaenzung-muskelaufbau-6704337#prettyPhoto>

[5]

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB) Qualität und Sicherheit von Lebens- und Futtermitteln, Birgit Rumpold, Sara Bußler, Oliver Schlüter: Insekten – Nährstoffe und wertgebende Inhaltsstoffe

Unterstützung auch durch:

Max- Planck- Institut für chemische Ökologie (Frau Overmeyer)

Schülerforschungszentrum Jena (Frau Walther)