

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	34341/01	Referat	Fördersumme	250.000 €
----	-----------------	---------	-------------	------------------

Antragstitel **Sicherung der Ernährungslage in Kenia durch die Etablierung eines nachhaltigen biologischen Verfahrens zur Bekämpfung des parasitären Unkrauts *Striga hermonthica* im kleinbäuerlichen Maisanbau**

Stichworte Biologische Schädlingsbekämpfung, Striga, Fusarium oxysporum,

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
48 Monate	24.05.2018	23.05.2022	1

Endbericht

Bewilligungsempfänger	Deutsche Welthungerhilfe e.V. Friedrich-Ebert-Str. 1 53173 Bonn	Tel: 0228 2288 146
		Fax
		Projektleitung Dr. Heinz Peters /Josephine Thorne
		Bearbeiter Gerda Holder

Kooperationspartner

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

Das parasitäre Unkraut *Striga hermonthica*, landläufig in Afrika unter dem Namen "Kichawi" (oder dem englischen Begriff Witch Weed) bekannt, hat in West-Kenia einen nachhaltig negativen Einfluss auf die Nahrungsmittelproduktion, vor allem von Mais, dem wichtigsten Grundnahrungsmittel in der Region. Der Aufbau einer *Striga*-Samenbank über Jahrzehnte im Boden, verbunden mit einem Rückgang der Bodenfruchtbarkeit, kleinen Anbauflächen und einer geringen Durchsetzung alternativer Methoden zur Bekämpfung von *Striga*, haben zu einer Abnahme der Ernährungssicherheit und Haushaltseinkommen in der Region geführt.

Im Rahmen dieses Vorhaben wurde ein biologisches Verfahren zur Bekämpfung von *Striga hermonthica* in Kenia etabliert.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Striga ist ein parasitäres Unkraut, das insbesondere Mais und Hirse befällt und in Befallsgebieten zu Ertragsverlusten von 30 – 100 % führt. Die Wurzeln von *Striga hermonthica* setzen sich bereits kurz nach der Keimung an den Wurzeln der Maispflanze fest, bilden dort ein Haftorgan und dringen von diesem zum Gefäßsystem der Maiswurzel vor. Hier nimmt die parasitäre Pflanze Nährstoffe und Wasser auf, die dem Mais für die eigene Entwicklung fehlen. In schweren Fällen der Parasitierung stirbt die Maispflanze ab.

Da Mais in Kenia die Grundernährung der Landbevölkerung sichert, kann mit der erfolgreichen Bekämpfung von *Striga hermonthica* ein bedeutender Betrag zur Bekämpfung des Hungers erreicht werden.

In den USA wurde ein biologisches Produkt entwickelt, das sich in den betroffenen Dörfern selbst produzieren lässt und so die Bekämpfung von *Striga hermonthica* unabhängig von der chemischen Industrie möglich macht. Durch die Produktion in den Dörfern unmittelbar vor der Anwendung ist das Produkt auch für kleine Subsistenzwirtschaften erschwinglich.

Das Verfahren, das von Prof. David Sands von der „Montana State University“ entwickelt wurde, beruht auf der Wirkung des pilzlichen Welkeerregers *Fusarium oxysporum*. Der Pilz befällt *Striga hermonthica* und führt zum Absterben der Pflanzen, bevor diese einen erheblichen Schaden an ihrer Wirtspflanze verursachen kann. Die befallene *Striga*-Pflanze ist nicht mehr in der Lage, Samen zu bilden, sodass die Verseuchung der Böden mit der Zeit sogar verringert werden kann. Das Verfahren kommt vollständig ohne die Anwendung chemisch-synthetischer Wirkstoffe aus. Die Anwendung ist daher außerordentlich umweltschonend.

Ergebnisse und Diskussion

Erstes Projektjahr – Juni 2018 – Mai 2019

Im ersten Projektjahr konnte sich die Toothpick Company (TPC) etablieren und verfügt Mitte 2019 weitgehend über die personelle und materielle Ausstattung, um kommerzielle Tätigkeiten aufzunehmen. Während das Unternehmen, das bereits Ende 2017 gegründet wurde, bisher im Regionalbüro der Welthungerhilfe untergebracht war, wurde im März 2019 ein eigenständiges Büro in Kakamega angemietet.

Durch die fortlaufende Züchtung des Pilzes in dem Labor der kenianischen Forschungseinrichtung KALRO hat sich ein hinreichend aggressiver Stamm ausgebildet, der sich in Topf- und in Feldversuchen bewährte – entsprechende Berichte von KALRO liegen vor. Bei dem Substrat, in dem sich der Pilz entwickelt bevor er ausgebracht wird, wurde zunächst mit gehäckselten Maisspindeln und mit Reis experimentiert. Da die Handhabung mit Reis sehr viel einfacher ist, wird vorübergehend lediglich mit dem Reis als Pilzsubstrat weitergearbeitet. Bei der Bestimmung der Dosis zeichnet sich eine Menge von 1,5 Gramm pro Pflanzloch als optimal ab, allerdings sind hier die Einflüsse auf die Wirksamkeit (etwa Bodenqualität, Ablagedistanz zum Saatgut, Witterungsverlauf) noch nicht abschließend gesichert. In separaten Pflanzversuchen wird der Einfluss von Saatgutbeizung mit Insektiziden untersucht.

Die kenianische Zulassungsbehörde forderte für die Genehmigung des Pilzproduktes unabhängig zertifizierte Freilandversuche über drei Anbausaisons, um die Wirksamkeit zu beweisen. Für die Freilandversuche der Anbausaisons 2018 („Große“ und „Kleine Regenzeit“) wurde dafür die bei der Zulassungsbehörde registrierte kenianische Zertifizierungsorganisation Fanon beauftragt. Obgleich die Anbauversuche gute Ergebnisse erbrachten (wobei die Ergebnisse der 2 Anbausaison stark durch Schädlingsbefall beeinträchtigt wurden), wurden die nötige Bericht von Fanon sehr verspätet erstellt.

Im ersten Projektjahr wurden Verträge mit KALRO, TPC und dem Wissenschaftlichen Berater, Dr. Peter Lüth, abgeschlossen, in denen die Aufgaben jeweils detailliert beschrieben sind. Die Beauftragung von KALRO bezog sich zunächst auf ein Jahr und umfasst die Weiterentwicklung des Pilzes durch Selektion, die Begleitung der Feldversuche und Ausführung ausgewählte Versuche zu Wirksamkeitsbestimmung (etwa des Einflusses von Pestiziden). Mit TPC wurde zunächst eine Beauftragung für den Zeitraum Juni 2018 bis Dezember 2019 vereinbart, die hauptsächlich die Betreuung der offiziellen Feldversuche und von dezentralisierten Demonstrationsparzellen, die Ausbildung und Schulung der Produzenten und Bauern sowie den Aufbau der Vermarktungswege und des Unternehmens selbst beinhaltet. Bezüglich der wissenschaftlichen Beratung von KALRO und Toothpick wurden regelmäßige Einsätze mit Dr. Peter Lüth vereinbart, die schriftlich dokumentiert werden.

Zweites Projektjahr – Juni 2019 – Mai 2020

Das Ende des Berichtszeitraums ist auch in Kenia durch die COVID-19-Pandemie gekennzeichnet, welche auch Auswirkungen auf den Projektfortschritt hat. In Kenia wurden seit März weitreichende Lockdown-Maßnahmen erlassen, die u.a. Ausgangssperren in den größeren Städten vorsehen. Aufgrund der allgemeinen Beschränkungen in Kenia ist seit April 2020 das Projektbüro der Welthungerhilfe und auch das Büro der Toothpick Company (TPC) in Kakamega geschlossen. Alle Mitarbeiter arbeiten soweit möglich von zuhause. Die Feldversuche können nur in reduzierter Form durchgeführt werden, d.h. es werden nur etwa die Hälfte der für 2020 geplanten 1.000 Versuchspartellen angelegt und betreut, und auch hier werden die Ergebnisse einer geringeren Anzahl von Bauern und Bäuerinnen durch die Berater von TPC und der Offizialberatung vorgestellt, da größere Ansammlungen nicht erlaubt sind. Durch die Schließung der Behörden in Nairobi - u.a. die Zulassungsbehörde, bei der der Zulassungsantrag auf Genehmigung eingereicht wurde - kann es zu weiteren Verzögerungen kommen, denn die Zulassung ist die Voraussetzung für die Kommerzialisierung des biologischen Herbizids durch die TPC.

Personell gab es einige Veränderungen. Auf Projektebene wurde der lokale Büroleiter der Welthungerhilfe in Kakamega (der gleichzeitig auch als lokaler Projektleiter fungiert) im Januar 2020 ersetzt. In der Toothpick Company gab es eine Änderung in der Unternehmensleitung – der Geschäftsführer, der seit Beginn des Vorhabens diese Funktion ausfüllte, verließ das Unternehmen und wurde im April 2020 durch einen kompetenten Nachfolger ersetzt. Weiterhin gab es eine Veränderung im Aufsichtsgremium des Unternehmens. Als Vertreter der Welthungerhilfe hatte der Büroleiter (Country Director) des WHH-Landesbüro in Nairobi diese Funktion inne. Da er in ein anderes Land versetzt wurde, wurde diese Position im Oktober 2019 an eine neue lokale Fachkraft aus dem Landesbüro übertragen - die langjährige

Welthungerhilfe-Mitarbeiterin, Frau Josephine Thome, hat einen landwirtschaftlichen Hintergrund und leitete zuvor die Monitoring-Abteilung in Nairobi. TPC wird weiterhin von dem regionalen Marketingfachmann der Welthungerhilfe beraten.

Im zweiten Projektjahr konnte sich die Toothpick Company (TPC) im eigenen Büro konsolidieren und die notwendigen Tätigkeiten zur Vorbereitung der Kommerzialisierung durchführen – dies umfasste vor allem die Anbauversuche für die Zulassung des Substrats Kichawi Kill, die Fortbildung der Produzenten, und die Begleitung der Demonstrationsversuche auf den Feldern ausgesuchter Bauern in 4 Distrikten. Obgleich alle Unterlagen für die Zulassung mittlerweile eingereicht wurden (basierend auf die Anbaugerichte von 3 Anbauzyklen) steht die Genehmigung durch die kenianische Zulassungsbehörde, die die Voraussetzung für den Einstieg in die Kommerzialisierung ist, noch aus.

Beim Forschungspartner KALRO stand vor allem die Entwicklung von alternativen Substraten im Vordergrund – das derzeit verwendete Substrat basiert auf im Lande relativ teurem Reis, der die Akzeptanz des Endprodukts für die Bauern belastet. Kostengünstigere Lösungen werden derzeit getestet. Weiterhin wurden gute Fortschritte bei der Forschung zu fungizid-resistenten Pilz-Mutanten erzielt. In Kenia ist die Saatgut-Beizung von gehandeltem Maissaatgut mit Fungiziden vorgeschrieben und beim Einsatz von solchem behandeltem Saatgut kommt es auch zur Schädigung von nützlichen Pilzen. Inzwischen ist es gelungen Mutanten zu identifizieren, die gegen einige der eingesetzten Fungizide resistent sind.

Im zweiten Projektjahr fand der 3. Freilandversuche zum Wirksamkeitsnachweis statt, der durch die Zertifizierungsorganisation SGS (Zentrale in der Schweiz) begleitet wurde. Der Zertifizierungsbericht (Anlage) bescheinigt erneut eine hohe Wirksamkeit des Substrats (Ertragsvorteile gegenüber Kontrollparzellen lag zwischen 45 und 85 %), so dass nun in Bälde eine Genehmigung zum kommerziellen Einsatz durch die Zulassungsbehörde erwartet wird.

Im Berichtszeitraum wurden die Verträge mit KALRO und TPC, in denen die Aufgaben jeweils detailliert beschrieben sind, erneuert. Die wissenschaftliche Beratung durch Dr. Peter Lüth wurde ohne Vertragsänderung fortgesetzt. Die Beauftragung von KALRO bezieht sich zunächst auf ein weiteres Jahr und umfasst weitere Experimente mit verschiedenen Substraten und die Selektion von fungizid-resistenten Pilzstämmen, die Begleitung der Feldversuche und des Zulassungsprozesses durch Erstellung und Einreichung der notwendigen Unterlagen.

Mit TPC wurde zunächst eine weitere Beauftragung für den Zeitraum Januar 2020 bis Dezember 2021 vereinbart, die hauptsächlich die Betreuung der Feldversuche, die Ausbildung und Schulung der Produzenten und Bauern sowie den Aufbau der Vermarktungswege und des Unternehmens selbst beinhaltet.

Letzte Projektjahre - Mai 2020 – Mai 2022

In der letzten Phase der Projektlaufzeit wurde kontinuierlich an dem Aufsetzen und der Verbesserung der Produktions- und Vertriebssysteme für Kichawi Kill gearbeitet. Alle drei Phasen (1. Phase Inokulumherstellung, 2. Phase: Substrathersteller auf Cluster Ebene und 3. Phase: Pilzbrutproduktion) werden erfolgreich durchgeführt:

Auf Dorfebene werden Village Inoculum Producer (VIPs; Substrathersteller) geschult und durch TCL mit allen notwendigen kostenpflichtigen Produktionsmaterialien ausgestattet. Die Substrathersteller stellen das Endprodukt, Kichawi Kill, her und liefern es an die Kleinbauern. Verfahren: Sie kochen einen Topf Reis, geben ihn in einen sterilisierten Behälter mit Plastikdeckel, fügen das pilzhaltige Holz hinzu und verschließen den Deckel. Über drei Tage wird die Mischung zweimal täglich geschüttelt, so dass der Pilz ausreichend auf dem Reis wachsen kann. Ein halber Teelöffel des Herbizids wird dann neben dem Saatgut in jedes Saatloch gegeben.

Als Kultursubstrat waren ursprünglich ein Granulat aus vermahlenden Maisspindeln vorgesehen. Damit wären die Substratkosten sehr gering gewesen und hätten sich kaum auf den Endpreis des Produktes ausgewirkt. Leider war es unter den gegebenen dörflichen Bedingungen nicht möglich, das vorgesehene Substrat vollständig zu sterilisieren. Aus diesem Grund musste eine Änderung der Produktionsstrategie erfolgen. Als Kultursubstrat hat sich Reis bewährt. Mit diesem Substrat ist es zwar möglich, die Kontaminationsrate in Grenzen zu halten, es hat aber den Nachteil, dass es relativ teuer ist.

Auch das zweite Ziel – Aufbau und Management der gesamten Lieferkette und finanzielle Unabhängigkeit des Unternehmens TCL – hat Fortschritte zu verzeichnen.

TCL wurde erfolgreich registriert und hat derzeit 8 Mitarbeiter, es verfügt über eine notwendige Infrastruktur, einschließlich eines Fahrzeugs und eines funktionsfähigen Labors.

Es wurde ein digitales, auf Mobiltelefonen basierendes Zahlungskonto eingerichtet, über das die Kleinbauern Zahlungen leisten.

Die kenianische Aufsichtsbehörde PCPB (Pest Control Product Boards) -Registrierung des Produkts erfolgte im Jahr 2021, so dass das Unternehmen das Produkt kommerziell vermarkten konnte.

Es wurden Vereinbarungen mit Substratproduzenten (VIPs) in 7 Bezirken geschlossen, bis 2025 ist eine Ausweitung auf 8 Bezirke geplant.

TCL wird voraussichtlich im Jahr 2025 die Gewinnschwelle erreichen (Anhang 4: Wachstumsprognose).

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Es wurden zahlreiche Informationen im Internet veröffentlicht. Auch hat das Unternehmen mittlerweile eine eigene Internetseite:

[Toothpick Company Limited – Biocontrol Solution For Improved Crop Yield.](#)

[The Toothpick Project: Food Security in sub-Saharan Africa](#)

Darüber hinaus berichtet die Welthungerhilfe regelmäßig

[Toothpick Company among the 50 Best Small Businesses - Welthungerhilfe](#)

[The Toothpick Project - Welthungerhilfe](#)

[2020-Toothpick-upscaling-striga-disease-Kenia-2pager-Welthungerhilfe.pdf](#)

[8_07_Peter_Lueth.pdf \(abim.ch\)](#)

[Peter_Lueth.pdf \(abim.ch\)](#)

Vortrag von Herrn Lüth im Rahmen einer Veranstaltung:

[Conference-Programme-LATEST-\(4\).pdf \(swansea.ac.uk\)](#)

[The Toothpick Project: Fighting Striga \(witchweed\) with Smallholder Biotechnology - ruralsolutionsportal](#)

Fazit

Das Projekt hat einen erheblichen Beitrag zur Einführung von Kichawi Kill in den kenianischen Markt geleistet. Das Potenzial dieses Produktes hinsichtlich einer verbesserten Ernte – und dadurch eines verbesserten Einkommens und einer erhöhten Ernährungssicherheit – die zeitgleich auch einen erfolgreichen Beitrag zum Einsatz natürlicher Ressourcen in der Landwirtschaft darstellt, ist weiterhin enorm.

Die Expansion auf andere Länder, in denen Striga die Maisernte zerstört, ist daher folgerichtig und vielversprechend.

In den kommenden Jahren ist es nun wichtig, den Produktionsprozess zu stabilisieren, die Produktionskosten zu senken und die Vermarktung des Produkts zu verbessern. Diese sollte langfristig in einer Erhöhung der Zahl der Verbraucher, also der Kleinbauern, münden.

Trotz großer Fortschritte (Nachweis der Wirkung des Produktes im zertifizierten Feldversuch, Zulassung durch PCPB und erfolgreicher Beginn des Vertriebes), konnte die nachhaltige Produktion des biologischen Herbizides einschließlich dessen Vertriebes nur verzögert anlaufen und braucht noch weitere externe Unterstützung.

Um den Fortbestand der aufgebauten Strukturen und damit den bisher erzielten Erfolg langfristig zu sichern, ist eine Anschlussphase geplant, in der vor allem drei Bereiche bearbeitet werden sollen:

1. Vereinfachung der Anwendung des Produktes. Herr Dr. Peter Lüth ist hier in der Entwicklung eines Produktes auf der Basis von Chlamydozysten des Fusarium-Pilzes, die an das Saatgut geklebt werden können (Saatgutummantelung). Erste Versuche sind vielversprechend und in einigen Jahren mit Anbauversuchen und nach erneuten Zulassungsverfahren kann daraus eine anwendungsfreundliche und kostengünstige Alternative entstehen.
2. Entwicklung eines kostengünstigeren Kultursubstrats (zum bisher verwendeten Reis)
3. Weiterer Ausbau der Vertriebsstruktur. Hierfür ist die Einrichtung eines kleinen Labors in Kakamega erforderlich, da KALRO die erforderlichen Leistungen für die Qualitätssicherung und Fortentwicklung

der Technologie nicht mehr erbringen kann und deshalb in Zukunft lediglich als beratender Partner eingebunden sein wird.



**SICHERUNG DER ERNÄHRUNGSGRUNDLAGE IN KENIA DURCH DIE
ETABLIERUNG EINES NACHHALTIGEN BIOLOGISCHEN
VERFAHRENS ZUR BEKÄMPFUNG DES PARASITÄREN UNKRAUTS
STRIGA HERMONTHICA IM KLEINBÄUERLICHEN MAISANBAU**

LAND - KENIA

Abschlussbericht des Projekts

zur Vorlage bei der

Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Welthungerhilfe-Projekt-Nummer: KEN 1142

DBU Aktenzeichen: AZ 34341/01

Laufzeit: 24.04.2018 - 24.07.2022

Deutsche Welthungerhilfe e.V., Friedrich-Ebert-Str. 1, 53173 Bonn
www.welthungerhilfe.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. Kurze Zusammenfassung der Projektintervention	03
2. Problemdarstellung „Striga Hermonthica“	04
3. Methodik des Projektes/ Vorgehensweise	05
4. Projektergebnisse	05
5. Herausforderungen bei der Umsetzung	10
6. Abschluss /Ausblick	11
7. Öffentlichkeitsarbeit /Präsentationen /Publikationen	12
8. Annexe	14

1. Kurze Zusammenfassung der Projektintervention

Der Befall mit Striga hat in Kenia wie auch in anderen Ländern südlich der Sahara an Umfang und Schwere zugenommen. Mit finanzieller Unterstützung des Projektes der Deutschen Bundesstiftung Umwelt, AZ:34341/01-36, und durch die Welthungerhilfe wurde ein Projekt mit dem Titel "**Sicherung der Ernährungsgrundlage in Kenia durch die Etablierung eines nachhaltigen biologischen Verfahrens zur Bekämpfung des parasitären Unkrauts Striga hermonthica im kleinbäuerlichen Maisanbau**" initiiert, um Lösungen für dieses Problem zu finden.

In Zusammenarbeit mit der kenianischen **Forschungseinrichtung für Landwirtschaft und Viehzucht** (Kenya Agricultural and Livestock Research Organization - **KALRO**) wurde ein Verfahren entwickelt, um weitere angewandte Forschung zu betreiben und einen **nützlichen biologischen Pilz** zur Bekämpfung des Striga-Befalls herzustellen. KALRO ist eine Körperschaft, die im Rahmen des Kenya Agricultural and Livestock Research Act von 2013 gegründet wurde, um einen geeigneten rechtlichen und institutionellen Rahmen für die Koordinierung der Agrarforschung in Kenia zu schaffen. Das KALRO-Zentrum in Katumani hat **Kichawi Kill**¹ mitentwickelt und koordinierte die behördlichen Formalitäten, die die Registrierung des Produkts durch den Ausschuss für Schädlingsbekämpfung und Produktionskontrolle (Pest Control Products Board = PCPB) in Kenia vorsahen. KALRO trug sein Fachwissen bei und fungierte als wissenschaftlicher Berater und Unterstützer bei der Sicherstellung der Virulenz des Inokulum *Fusarium Oxysporum* (*Foxy*), bei der Bewertung der Testergebnisse für neue Substrate und bei der Beratung über ein Herstellungsverfahren für das Produkt.

Die gesamte Produktionskette und der Vertrieb der Zwischenprodukte sowie des Endprodukts wird von einer gemeinnützigen Gesellschaft, der **Toothpick Company Ltd. (TCL)** gemanagt. Das strukturell unabhängige Unternehmen war der Hauptpartner des Projekts. TCL unterhält einen Geschäftsbetrieb in Kakamega mit einem erfahrenen 8-köpfigen Team unter der Leitung eines Geschäftsführers. Ein dreiköpfiger Vorstand trifft sich regelmäßig mit dem Geschäftsführer, um strategische Fragen der Geschäftsentwicklung zu besprechen.

Das von **KALRO hergestellte Inokulum**, das aus mit dem Pilz bewachsenen Holzdübeln besteht (anfangs wurden Zahnstocher verwendet – daher der Namen; mittlerweile werden Holzdübel benutzt), wird von TCL an die Dörfer geliefert, in denen sich kleine Produktionseinheiten befinden. Die Produzenten in den Dörfern, die **Village Inoculum Producers (VIPs)**, stellen das fertige Produkt, **Kichawi Kill**, her. Die VIPs übernehmen die Rolle von Einzelhändlern für die Kunden, die Kleinbauern. Das Produkt wird an die Kleinbauern, meist Frauen, unmittelbar vor der Aussaat verkauft. Sie tragen ca. 2 Gramm des Produkts auf jedes Pflanzloch auf, bevor sie die Maissamen einbringen und die Pflanzlöcher wieder verschließen. Der Pilz entwickelt sich im Boden und schützt die Maispflanze vor Striga-Befall.

Durch die von KALRO koordinierte Forschung und die direkte Anwendung auf den Feldern der Kleinbauern wurde nachgewiesen, **dass die kommerzielle Nutzung eines biologischen Herbizids zur Bekämpfung des parasitären Unkrauts Striga hermonthica im Maisanbau in Kenia möglich ist. Die Registrierung des Produkts durch die kenianische Aufsichtsbehörde (PCPB) im Jahr 2021 unter der Zulassungsnummer PCPB (TCR) 0443 eröffnete die nächsten Schritte für die kommerzielle Herstellung und den Vertrieb des Produkts Kichawi Kill.**

Das geförderte Projekt umfasste die Entwicklung des Verfahrens zur Bekämpfung von „Striga hermonthica“ in West-Kenia auf der Basis eines Fusarium-Pilzes. Durch das biologische

¹ Das Inokulum, *Fusarium Oxysporum* (*Foxy T14*), ist der Hauptbestandteil und wird in Holzdübeln transportiert, die mit dem Pilz bewachsen sind. Bei der weiteren Aufbereitung wird ein Reissubstrat als Träger für das Foxy T14-Inokulum verwendet. Das Endprodukt, das aus einer Mischung aus Reissubstrat und dem Inokulum besteht, hat den Handelsnamen Kichawi Kill erhalten.

Pflanzenschutzmittel Kichawi Kill wird der betroffenen bäuerlichen Bevölkerung mittels eines neu gegründeten gemeinnützigen Unternehmens (Toothpick Company Ltd.) eine effektive Lösung für das *Striga*-Problem unter für Kleinbauern vertretbarem Kostenaufwand dauerhaft zur Verfügung gestellt

Ein weiterer Erfolg war die Einrichtung des Produktionsprozesses, der eine **zentrale Produktion des Inokulums bei KALRO** und eine **dezentrale Produktion des Produkts in den Dörfern umfasst**, bei der aufbereiteter Reis als Substrat verwendet wird. TCL koordiniert die Verteilung des Inokulums an die VIPs und ist für die Produktvermarktung und das Finanzmanagement verantwortlich. Die Anwendung von Kichawi Kill hat insgesamt **5.342 Kleinbauern und 135 dörfliche Inokulum-Produzenten** erreicht, wobei ein **Wachstum auf 70.000 Bauern und 350 dörfliche Inokulum-Produzenten bis 2025 prognostiziert wird**.

Die nächsten wichtigen Schritte in den kommenden Jahren sind die **Stabilisierung der Produktionsprozesse mit dem Ziel, die Produktionskosten zu senken und die Vermarktung des Produkts zu verbessern, um die Zahl der Verbraucher zu erhöhen**.

2. Problemdarstellung *Striga Hermonthica*



Im südlichen Afrika verursacht der Pflanzenparasit „*Striga Hermonthica*“, der mit herkömmlichen Methoden nicht zu bekämpfen ist, **Ernteschäden in Milliardenhöhe**. Der Parasit befällt die Wurzeln von Gramineen, wie hier auf dem abgebildeten Foto die Maispflanze, blüht kurz auf (mit einer durchaus hübschen Blüte) und verbreitet ihre kleinen Samen, die Jahrzehnte im Boden verharren können. Das parasitäre Unkraut wächst in die Wurzeln von Maispflanzen hinein und saugt diese aus. Die Wurzeln von „*Striga hermonthica*“ setzen sich bereits kurz nach der Keimung an den Wurzeln der Maispflanze fest, bilden dort ein Haftorgan und dringen von diesem zum Gefäßsystem der Maiswurzel vor. Hier nimmt die parasitäre Pflanze Nährstoffe und Wasser auf, die dem Mais für die eigene Entwicklung fehlen. In schweren Fällen der Parasitierung stirbt die Maispflanze ab.

Die gesamte Bevölkerung Westkenias ist auf die **Landwirtschaft als Lebensgrundlage** angewiesen. Die **hohe Bevölkerungsdichte, ungeeignete Anbautechniken und der Klimawandel führen zu einer Übernutzung der Böden**, wobei die Mehrzahl der Böden bereits Anzeichen einer geringen Fruchtbarkeit aufweist.

Der **durchschnittliche Ertragsverlust durch „*Striga hermonthica*“** beträgt bei Mais 1,15 Tonnen pro Hektar, und der Schaden kann bei Mais bis zu 2,8 Tonnen pro Hektar erreichen. **Der Verlust macht durchschnittlich ca. 12 % der 2,4 Millionen Tonnen Mais aus, die Kenia jährlich produziert**.

Das **Ausmaß** der *Striga*-Krankheit hat in Westkenia im Laufe der Zeit **zugenommen**, da der Parasit **aggressiv** ist und die Anbauflächen für die Fruchtfolge kleiner geworden sind

Der **Schimmelpilz „*Fusarium oxysporum, sp. Strigae*“**, der speziell für die Bekämpfung von „*Striga*“ gezüchtet wurde, soll den Kleinbauern nun helfen, ihre Nahrungsmittelversorgung zu sichern.

Da **Mais in Kenia die Grundernährung der Landbevölkerung sichert**, kann mit der erfolgreichen Bekämpfung von „*Striga hermonthica*“ ein bedeutender **Betrag zur Bekämpfung des Hungers** erreicht werden.

3. Methodik des Projekts/Vorgehensweise/ Projektablauf

Das Projekt wurde von der kenianischen Forschungseinrichtung für Landwirtschaft und Viehzucht, KALRO, und dem Sozialunternehmen Toothpick Company Limited unterstützt.

Die Aufgabe des Sozialunternehmens besteht darin, die Einführung und den Zugang zu Kichawi Kill zu unterstützen und zu fördern. **Ziel des Sozialunternehmens ist die Etablierung eines dezentralisierten, mehrstufigen Produktionssystems für das Inokulum *Fusarium Oxysporum* und der Aufbau eines nachhaltigen kommerziellen Vertriebssystems.**



Foto: Mit *Fusarium oxysporum* kultivierte Holzdübel zur Verwendung als Inokulum

Die **Vermarktungsstrategie** für das Kichawi Kill-Produkt beinhaltet die Fokussierung auf Kleinbauern, die in Bauernorganisationen und -gruppierungen, sowie Selbsthilfegruppen oder „Bauernschulen“ organisiert sind. In einigen Fällen wird auch direkt mit ausgewählten Kleinbauern gearbeitet. Durch Marketingmaßnahmen wie Radiowerbung, Broschüren, Messen, Feldtage und Schulungen für Kleinbauern wurden diese schrittweise mit dem neuen Produkt vertraut gemacht. Geschulte Fachleute aus den Gemeinden haben bei der sachgemäßen Anwendung unterstützt.

4. Projektergebnisse

Das Projekt zielte auf die **Sicherung der Ernährungsgrundlage in Kenia durch die Etablierung eines nachhaltigen biologischen Verfahrens zur Bekämpfung von Striga im kleinbäuerlichen Maisanbau** ab. Dieses Ziel soll durch zwei Handlungsstränge erreicht werden:

- 1.) **Aufbau eines mehrstufigen Produktionssystems für Kichawi Kill und**
- 2.) **Gründung eines Social Business, das den Kleinbauern den Zugang zu biologischen Pestiziden zur Striga Bekämpfung sichert.**

- 1.) **Aufbau eines mehrstufigen Produktionssystems für Kichawi Kill (Inokulumherstellung – Substratherstellung – Pilzbrutproduktion)**

Indikatoren	Errungenschaften und bisheriger Stand
<p>Das Produktions- und Vertriebssystem für Kichawi Kill ist funktionsfähig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaber der Produktregistrierung ist TCL • KALRO wurde als Inokulumproduzent – als Hersteller des Primärproduktes - unter Vertrag genommen. Die jeweilige Produktionsmenge basiert auf dem voraussichtlichen Bedarf an Inokulum. Die Saisonpreise werden jeweils vor Beginn der Pflanzsaison verhandelt. • KALRO stellt das Inokulum her und liefert es in Form von Holzdübeln an TCL. TCL beliefert die Substrathersteller mit den Produktionsmaterialien einschließlich des Inokulums auf der Grundlage ihres Absatzbedarfs. • Auf Dorfebene werden Village Inoculum Producer (VIPs; Substrathersteller) geschult und durch TCL mit allen notwendigen kostenpflichtigen Produktionsmaterialien ausgestattet. Die Substrathersteller stellen das Endprodukt, Kichawi Kill, her und liefern es an die Kleinbauern. Verfahren: Sie kochen einen Topf Reis, geben ihn in einen sterilisierten Behälter mit Plastikdeckel, fügen das pilzhaltige Holz hinzu und verschließen den Deckel. Über drei Tage wird die Mischung zweimal täglich geschüttelt, so dass der Pilz ausreichend auf dem Reis wachsen kann. Ein halber Teelöffel des Herbizids wird dann neben dem Saatgut in jedes Saatloch gegeben. • Als Kultursubstrat waren ursprünglich ein Granulat aus vermahlenden Maisspindeln vorgesehen. Damit wären die Substratkosten sehr gering gewesen und hätten sich kaum auf den Endpreis des Produktes ausgewirkt. Leider war es unter den gegebenen dörflichen Bedingungen nicht möglich, das vorgesehene Substrat vollständig zu sterilisieren. Aus diesem Grund musste eine Änderung der Produktionsstrategie erfolgen. Als Kultursubstrat hat sich Reis bewährt. Mit diesem Substrat ist es zwar möglich, die Kontaminationsrate in Grenzen zu halten, es hat aber den Nachteil, dass es relativ teuer ist. • Die VIPs sind mit Unterstützung des TCL-Verkaufspersonals für die Identifizierung der ausgewählten Kleinbauern zuständig. Ein paar Tage vor dem fälligen Pflanztermin gibt der Kleinbauer eine Bestellung auf, indem er direkt auf das TCL Mpesa-Mobilgeldkonto einzahlt. Das Buchhaltungspersonal teilt dem VIP mit, wenn es die Produktion der bezahlten Bestellungen genehmigt hat. • Sobald das Produkt an die Kleinbauern geliefert wird, erfolgt die Bezahlung der VIPs über das mobile Geld - Mpesa. Ein VIP erhält eine Provision von 54 KES für jeden zubereiteten und an die Kleinbauern verkauften Dübeleimer.
<p>1. Phase Inokulumherstellung:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • KALRO verfügt über eine funktionierende und ausreichende Infrastruktur (u.a. einem Dampfkocher, einem Ultra-Turax (Homogenisator) und einer Mühle).

<p>KALRO ist ausgestattet und in der Lage, die jeweils angeforderte Menge an Inokulum zu produzieren.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Während der Projektlaufzeit wurden insgesamt 165.000 Dübel produziert. Die im Antrag vorgesehene Produktionsmenge von 3.600.000 Dübeln wurde nicht erreicht, da sich die Produktion an den Bedürfnissen der Verbraucher orientierte und auch die Haltbarkeit und Lagerungsmöglichkeiten bei den Verbrauchern berücksichtigt wurde. • Laboruntersuchungen ergaben, dass die wichtigsten Maishybride kompatibel mit dem nicht-fungizid resistenten Foxy T14 sind. Die ausgewählten Maishybriden sind alle auf dem kenianischen Markt erhältlich. Die Haltbarkeit auf beschichteten Dübeln, die bei 4 °C im Kühlschrank gelagert wurden, beträgt mehr als drei Jahre.
<p>2. Phase: Substrathersteller auf Cluster Ebene: Die Substrathersteller sind ausgerüstet, geschult und haben Vertriebsverbindungen zu den Pilzbrutproduzenten aufgebaut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 177 Substratproduzenten wurden rekrutiert, geschult und ausgerüstet, um Kichawi Kill zu produzieren. • Derzeit arbeitet das TCL mit 135 Produzenten, die regelmäßig ausreichend Substrat herstellen. • Die Anzahl der Produzenten ist deutlich weniger als ursprünglich geplant (1.500 Produzenten). Die 135 Produzenten sind das aktuelle Ergebnis in der kurzen Zeitspanne seit der Registrierung in 2021. Wir rechnen daher mit einer weiteren Steigerung in den nächsten Jahren. • Die Substrathersteller sind teilweise auch Pilzbrutproduzenten, um das Risiko einer Kontamination des Endprodukts zu verringern und die Produktionskosten zu senken.
<p>3. Phase: Pilzbrutproduktion: Die Pilzbrutproduzenten sind geschult, die Substratsäcke zu beimpfen, und haben ein Einzelhandelsnetz für Kleinbauern aufgebaut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Produzenten in den Dörfern wurden geschult und mit Produktionsmaterial ausgestattet, darunter Reis, Ethanol, Watte, Waage, Verpackungsmaterial, Klebeband und das Inokulum (Pilz). • Die Produzenten beliefern die Kleinbauern mit dem Produkt (Kichawi Kill).

Folgende Aktivitäten wurden erfolgreich umgesetzt:

- In enger Zusammenarbeit mit KALRO und mit der technischen Beratung durch Dr. Lüth und Prof. Sands und sein Team wurden **Handbücher und Checklisten**, die die Produktionsverfahren auf den verschiedenen Ebenen beschreiben, entwickelt. Diese beinhalten eine präzise Beschreibung der Arbeitsschritte, erforderlichen Materialien und Ausrüstung, sachgerechten Zeitplanung und Handlingstandards sowie Maßnahmen zur Qualitätssicherung. Die Erstellung eines Handbuchs für die Handhabung im Feld wurde damit umgesetzt.
- Die **Mindestkriterien, um ein Franchise-Partner auf der Stufe der Substrat- und Pilzbrutproduktion** zu werden, wurden festgelegt: Die Kriterien sind Unternehmergeist, finanzielle Ressourcen und Bereitschaft, Investitionskosten zu leisten, eine konsolidierte Verbindung zu Kleinbauern und allgemeine Managementkompetenzen. Die ausgewählten Produzenten erhielten außerdem **Schulungen**, um ihre Produktions- und Betriebsführungsfähigkeiten zu verbessern.

- KALRO wurde **finanziell ausgestattet**, um **die erforderlichen Ausrüstungen und Materialien** für die notwendigen Arbeitsschritte zu beschaffen. Die Materialien sind vor allem **Reis, Ethanol, Watte, Waage, Verpackungsmaterial, Klebeband und das Inokulum**. Die Produktionskosten sollen anschließend durch den Verkauf von Kichawi Kill gedeckt werden. Die Produzenten kollaborieren mit **Mikrofinanzierungseinrichtungen**, um Zugang zu Krediten zu erhalten. Zusätzlich werden sie auch dabei unterstützt, auf **lokaler Ebene dörfliche Spar- und Darlehenskonten (VSLA)** einzurichten. KALRO wurde in einem ersten Schritt von der WHH im Rahmen von Dienstleistungsvereinbarungen mit der Herstellung des Inokulums und dessen Verpackung in Holzdübeln zur Verwendung in Versuchen und Demostudien beauftragt. Mit der Kommerzialisierung beauftragt nun TCL direkt KALRO mit der Herstellung der Inokulum-Dübel.
- **Schulung von Substrat- und Pilzbrutproduzenten**: Alle rekrutierten Produzenten wurden in der **Herstellung von Substrat und Pilzbrut** und in einfachen kaufmännischen Fertigkeiten geschult. Die Schulungen wurden von KALRO-Forschern und WHH Mitarbeitern durchgeführt, und die Produzenten werden kontinuierlich begleitet, um sicherzustellen, dass die Produktionsqualität erhalten bleibt. Die Produzenten erhalten zudem bedarfsgerechte regelmäßige Auffrischungsschulungen. Der Produktionsprozess ist auch im Videoformat² verfügbar, und die Produzenten haben Zugang zu den Materialien.

2.) Gründung eines Social Business, das den Kleinbauern den Zugang zu biologischen Pestiziden zur Striga Bekämpfung sichert.

Indikatoren	Errungenschaften und aktueller Stand
TCL übernimmt den Aufbau und das nachhaltige Management des gesamten Lieferkette und trägt sich finanziell selbst	<ul style="list-style-type: none"> • TCL wurde erfolgreich registriert (siehe Anhang 1) und hat derzeit 8 Mitarbeiter. Geschäftsführer, Finanz- und Verwaltungsmitarbeiter, Wissenschaftler, Agrarberater, 2 Vertriebsmitarbeiter, Transport- und Logistikmitarbeiter und Sicherheitsmitarbeiter, die an der Einstellung, Schulung und Überwachung der Produktion beteiligt sind. • Festlegung der Organisationsstruktur des Unternehmens (siehe Anhang 2) • Das Unternehmen TCL verfügt über eine notwendige Infrastruktur, einschließlich eines Fahrzeugs und eines funktionsfähigen Labors. • Es wurde ein digitales, auf Mobiltelefonen basierendes Zahlungskonto eingerichtet, über das die Kleinbauern Zahlungen leisten. • Die PCPB-Registrierung des Produkts erfolgte im Jahr 2021, so dass das Unternehmen das Produkt kommerziell vermarkten konnte (Anhang 3: Auszug aus dem TCL-Registrierungszertifikat). • Es wurden Vereinbarungen mit Substratproduzenten (VIPs) in 7 Bezirken geschlossen, bis 2025 ist eine Ausweitung auf 8 Bezirke geplant. • TCL wird voraussichtlich im Jahr 2025 die Gewinnschwelle erreichen (Anhang 4: Wachstumsprognose).

² Das Video ist abrufbar unter [TOOTHPICK PREVIEW FINAL WITH CAPTIONS.mp4](#)

<p>Die Kleinbauern verfügen über einen Zugang zu biologischen Pestiziden und wenden diese zur Striga-Bekämpfung an.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Akzeptanz des Produkts bei den Kleinbauern ist langsam. Die größte Herausforderung sind die Kosten des Produkts und die geringe Kaufkraft der Kleinbauern. Es werden derzeit Anstrengungen unternommen, um kostengünstigere Substratmaterialien zu finden, die eine Senkung der Produktionskosten ermöglichen. • Bis heute wurden im Rahmen des Projekts 25.878 Kleinbauern geschult. Seit Beginn der Vermarktung des Produkts im Jahr 2021 ist die Zahl der aktiven Kleinbauern von 750 auf 5.342 gestiegen. Das im Antrag anvisierte Ziel bis zum Ende des Projekts 375.000 Kleinbauern zu erreichen, wurde aufgrund von Verzögerungen bei der Registrierung und damit bei der Kommerzialisierung des Produkts nicht erreicht. • Eine Fläche von 667,75 ha wurden mit Kichawi Kill behandelt. Aufgrund der Verzögerungen bei der Registrierung durch PCPB konnte die ursprüngliche geplante Anzahl an Fläche nicht erreicht werden • Es wurde eine Ertragssteigerung zwischen 30% und 65% (Messgröße: 500 Kleinbauern) festgestellt. (Anhang 5 Bericht über die Ertragssteigerung).
---	--

Folgende Aktivitäten wurden erfolgreich umgesetzt:

- Festlegung eines **Franchisesystems für die Produktionspartner**. Alle Partner unterzeichnen mittlerweile standardisierte Verträge innerhalb der verschiedenen Stufen des Produktionssystems, in denen ihre Aufgaben, Berichtspflichten, Finanzen und Verantwortlichkeiten festgelegt sind.
- **Kontakt mit Interessengruppen**, einschließlich Behörden, Zivilgesellschaft und Wirtschaft. Alle innerhalb der Lieferkette involvierte Akteure sind mittlerweile gut vernetzt und tauschen sich regelmäßig über die Qualität des Produktes, Schwierigkeiten /Herausforderungen bei den Produzenten und landwirtschaftliche Entwicklungen aus. Zu den Interessenvertretern gehören das Landwirtschaftsministerium, das Amt für Schädlingsbekämpfung und Produkte, das Handelsministerium, die Saatgut- und Betriebsmittellieferanten und andere in den Bezirken ansässige Unternehmen für biologische Schädlingsbekämpfung.
- In der Projektlaufzeit wurden **jährliche Aktionärsversammlungen** abgehalten und TCL kam seinen Berichtspflichten regelmäßig nach. Das Unternehmen verfügt mittlerweile über eine **eigenständige Website**, <https://www.toothpickcompany.co.ke>. [Toothpick Company Limited – Biocontrol Solution For Improved Crop Yield](#).
- TCL nahm regelmäßig an **Veranstaltungen** wie Messen und sogenannte „Feldtagen“ (gemeinsame Begehung von Demonstrationsfelder) teil, die sowohl von staatlichen Instanzen als auch aus der Privatwirtschaft organisiert wurden.
- TCL arbeitet mit **verschiedenen Dienstleistern auf Beratungsbasis** zusammen, um die Qualitätskontrolle und Zertifizierung von Kichawi Kill zu erleichtern. Dazu gehören „Fannon Company Limited“ und „SGS Kenya Limited“, die vom PCPB für die Durchführung von Wirksamkeitsstudien akkreditiert sind.

- **Entwicklung einer digitalen Dokumentation** für die Nachverfolgung und den Handel. Die finanziellen Zahlungen sind digitalisiert und nutzen die Mpesa-Plattform, auf der die Einnahmen und Zahlungen nachgehalten und kontrolliert werden können.
- Die **Mpesa-Plattform** wird von den Kleinbauern auch genutzt, um die gewünschte Menge an Inokulum zu bestellen. Die Plattform dokumentiert die Anzahl der Kleinbauern, die das Produkt zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigen. Diese Informationen werden zur Steuerung des Produktionsprozesses verwendet. Anschließend werden diese Mpesa-Daten zur Analyse in das Buchhaltungsprogramm QuickBooks übertragen.
- Erstellung von **saisonalen Umsatzstatistiken und Berichten**. Der Produktionszyklus von Kichawi Kill beinhaltet zwei Saisons im Jahr. Der jeweilige saisonale Bericht wird am Ende jeder Saison erstellt und innerhalb TCL überprüft und abgenommen. Zusätzlich dazu werden Jahresberichte erstellt, in denen die Ergebnisse der Demoversuche, die Herausforderungen und die Akzeptanz von Kichwai Kill analysiert und interpretiert werden. Um die Beschaffung von notwendigen Materialien für die Produktion rechtzeitig zu planen und abzustimmen, werden saisonale Geschäftspläne erstellt.

5. Herausforderungen bei der Umsetzung

Das Projekt musste insbesondere beim **Aufbau der Produktionskette und der Vermarktung** einige Herausforderungen meistern.

Registrierung des Produktes

Ein wichtiger Aspekt in diesem Zusammenhang war die **Verzögerung bei der Registrierung** des Produkts durch die kenianischen Behörden. Das Zulassungsverfahren für biologische Schädlingsbekämpfungsmittel befindet sich noch in der Anfangsphase. Diese Verzögerung führte zu einem späteren Beginn der Vermarktung des Produkts. In der Summe haben sich diese Verzögerungen stark auf die im Antrag anvisierten Ziele ausgewirkt. Insbesondere hinsichtlich der mit Kichawi Kill behandelten Anbauflächen und die Anzahl der produzierenden Erzeuger waren die Zielwerte in der verbleibenden Zeit zwischen erfolgter Registrierung und Projektende nicht mehr realistisch und konnten nicht aufgeholt werden. Auch wenn dies ein Rückschlag in der Einführung des Produkts in den kenianischen Markt darstellt, kann das Projekt auf positive Errungenschaften, insbesondere der Akzeptanz und der Wirksamkeit von Kichawi Kill, verweisen.

Personal TCL

TCL wies anfangs eine **hohe Personalfuktuation** auf. Mittlerweile hat sich die Personalsituation konsolidiert und eingespielt.

Reissubstrat

Das Reissubstrat, das für die Herstellung des Produkts Kichawi Kill verwendet wird (anstelle des ursprünglich geplanten, kostengünstigeren Substrates aus Maisspindeln), weist hohe Stückkosten auf, was sich negativ auf die Stückkosten des Endprodukts auswirkt.

Identifizierung der Dorfproduzenten

Der Prozess der Identifizierung der ausgewählten Produzenten gestaltete sich in manchen Dörfern schwieriger. Einige brachen die Mitarbeit ab.

Corona Pandemie

Die Produktion, der Verkauf und die Kommerzialisierung der beimpften Dübel verliefen aufgrund der **Corona Pandemie** nicht so erfolgreich wie geplant. Die Bestellmenge fiel niedriger aus. Die wirtschaftlichen Konsequenzen der Corona Pandemie beeinträchtigten die Märkte und führten

allgemein zu einer Verringerung der Zahlungsfähigkeit der Verbraucher. Dies wirkte sich negativ auf den Verkauf und die Vermarktung des Produktes aus. TCL war daher nicht in der Lage, seine Wachstumsprognosen zu erfüllen.

Weitere externe Faktoren

Die durch den Krieg in der Ukraine/Russland gestiegenen Stückkosten für landwirtschaftliche Betriebsmittel, Schädlinge (insbesondere „army worms“) sowie die unzuverlässigen Regenfälle stellten zusätzlich negative Rahmenbedingungen für die Zielerreichung des Projektes dar.

Ergriffene Maßnahmen, um mit den Herausforderungen umgehen zu können:

Einige Abhilfemaßnahmen, die zur Überwindung einiger der Herausforderungen ergriffen wurden, umfassen

- eine kontinuierliche **Prüfung und Analyse** von kostengünstigeren Substraten wie Reishülsen, Sägemehl u.a.,
- die **Beratung der Kleinbauern über trockenheitstolerante Anbaumethoden**,
- die **Konsolidierung der Zusammenarbeit mit den VIPs** durch Überprüfung und Unterzeichnung von standardisierten Verträgen,
- ein engmaschiger **Informationsaustausch mit VIP-Aussteiger**, um Gründe des Abbruchs besser zu verstehen,
- und eine **Überprüfung der TCL-Geschäftsplanung**, die u.a. eine Diversifizierung der Produkte umfasst, um den Kleinbauern eine größere Produktpalette anbieten zu können.

Im Rahmen einer **kostenneutralen Laufzeitverlängerung**, die ein Projektende zum 24.07.2022 festlegte, wurden **notwendige Budgetanpassungen** vorgenommen. So zeigte sich, dass Einsparungen zu Honoraren externer Wissenschaftler sowie internationaler Reisekosten, die aufgrund der Covid-Pandemie geringer ausfielen als ursprünglich erwartet, genutzt werden konnten, um projektbedingten Mehrausgaben für Laborgeräte und Aufträge an TCL zu finanzieren. Hierdurch konnten notwendige vorbereitende Maßnahmen für den Eintritt und die erfolgreiche nachhaltige Positionierung von Kichawi Kill auf dem Markt initiiert werden.

6. Abschluss/Ausblick

Im Rahmen dieses Projekts wurde ein funktionierendes Unternehmen, die Toothpick Company Limited (TCL), gegründet und ein System zur Herstellung und Verteilung von Kichawi und Inokulum eingerichtet. Marketing und Bewusstseinsbildung bei Kleinbauern und Interessenvertretern wurden erfolgreich durchgeführt und werden fortgesetzt, und es wird erwartet, dass die Ziele des Unternehmens aufrechterhalten werden können.

Das **angestrebte Unternehmenswachstum** steht jedoch noch vor einigen Herausforderungen, u.a. **hohe Produktionskosten** aufgrund steigender Preise für Substratmaterialien. Die Unwägbarkeiten durch die Regierung, die die Registrierung des Produkts Kichawi Kill verzögerten und somit den Beginn der Produktvermarktung erst gegen Ende der Projektlaufzeit ermöglichten, wirkten sich negativ auf den geplanten Wachstumszeitplan aus.

In den kommenden Jahren ist es nun wichtig, **den Produktionsprozess zu stabilisieren** mit dem Ziel, die **Produktionskosten zu senken und die Vermarktung des Produkts zu verbessern**. Diese sollte langfristig in einer Erhöhung der Zahl der Verbraucher, also der Kleinbauern, münden.

Dieses Projekt konnte einen erheblichen Beitrag zur Einführung von Kichawi Kill in den kenianischen Markt leisten und somit ein biologisches Verfahren zur Bekämpfung von Striga in Kenia etablieren.

Das **Potenzial dieses Produktes hinsichtlich einer verbesserten Ernte – und dadurch eines verbesserten Einkommens und einer erhöhten Ernährungssicherheit – die zeitgleich auch einen erfolgreichen Beitrag zum Einsatz natürlicher Ressourcen in der Landwirtschaft darstellt, ist enorm. Die Expansion auf andere Länder**, in denen Striga die Maisernte beeinflusst, ist daher folgerichtig und vielversprechend.

Das Anschlussprojekt widmet sich

- **der Kultivierung des Pilzes** (Erhaltung der Virulenz)
- der **Weiterentwicklung von Substraten und Anwendungsverfahren** (so zum Beispiel Topfversuche zur Untersuchung der Wirksamkeit von Saatgutbeschichtungsmethoden, wie auf dem Foto Nr. 5 im Anhang zu sehen)
- dem **Aufbau des Vertriebssystems**, d.h. der Produktion und Verteilung von mit dem Pilz beimpften Substraten.

Dazu erhält die Toothpick Company Ltd. den Auftrag

- **Produktionsstandorte und Produzenten** für das biologische Pflanzenschutzprodukt auszuwählen,
- die **Finanzierung der von ihnen benötigten Produktionsmittel** sicher zu stellen und
- **die Akteure an den verschiedenen Standorten zu schulen.**

7. Öffentlichkeitsarbeit/Präsentationen/Publikationen

Es wurden zahlreiche Informationen im Internet veröffentlicht. So hat das Unternehmen mittlerweile eine eigene Internetseite:

[Toothpick Company Limited – Biocontrol Solution For Improved Crop Yield.](#)

[The Toothpick Project: Food Security in sub-Saharan Africa](#)

Darüber hinaus berichtet die Welthungerhilfe regelmäßig

[Toothpick Company among the 50 Best Small Businesses - Welthungerhilfe](#)

[The Toothpick Project - Welthungerhilfe](#)

[2020-Toothpick-upscaling-striga-disease-Kenia-2pager-Welthungerhilfe.pdf](#)

[8_07_Peter_Lueth.pdf \(abim.ch\)](#)

[Peter_Lueth.pdf \(abim.ch\)](#)

[Erklärungsfilm Herstellung von Kichawi Kill](#)

[TOOTHPICK PREVIEW FINAL WITH CAPTIONS.mp4](#)

Vortrag von Herrn Lüth im Rahmen einer Veranstaltung:

[Conference-Programme-LATEST-\(4\).pdf \(swansea.ac.uk\)](#)

[The Toothpick Project: Fighting Striga \(witchweed\) with Smallholder Biotechnology - ruralsolutionsportal](#)

Erfahrungsbericht einer Projektteilnehmerin:

Lilian Makokha, eine Kleinbäuerin, die in einem kleinen Dorf namens Kibeu im Bezirk Bungoma wohnt, baut seit etwa 6 Jahren Mais an. Sie erzählt uns, dass sie aufgrund des Striga-Unkrautbefalls nur geringe Erträge erzielt, obwohl sie viel in Betriebsmittel investiert hat. Da sie aber keine andere Möglichkeit hat, pflanzt sie in der Hoffnung auf bessere Ergebnisse, weiter an. Von einer



Freundin, die eine der ausgewählten Kleinbauern im Rahmen des Projektes der Welthungerhilfe in ihrem Dorf ist, erfuhr sie von der Kichawi Kill Technologie. Sie wandte Kichawi Kill an und äußerte sich wie folgt: "Ich hörte von Kichawi Kill von meiner Freundin Janet, die eine gute Bäuerin ist. Da ich Zweifel hatte, kaufte ich 2 Eimer für einen Versuch und überraschenderweise sah ich kein Striga auf meinem Land. In der nächsten Saison kaufte ich für einen Hektar und konnte 26 Säcke Mais ernten, das konnte ich bis jetzt noch nie auf meinem Stück Land ernten."

Anhang 1: TCL-Gründungsurkunde in 2018



No. PVT-Y2U8JYJ

CERTIFICATE OF INCORPORATION

I hereby **CERTIFY** that,

TOOTHPICK COMPANY LIMITED

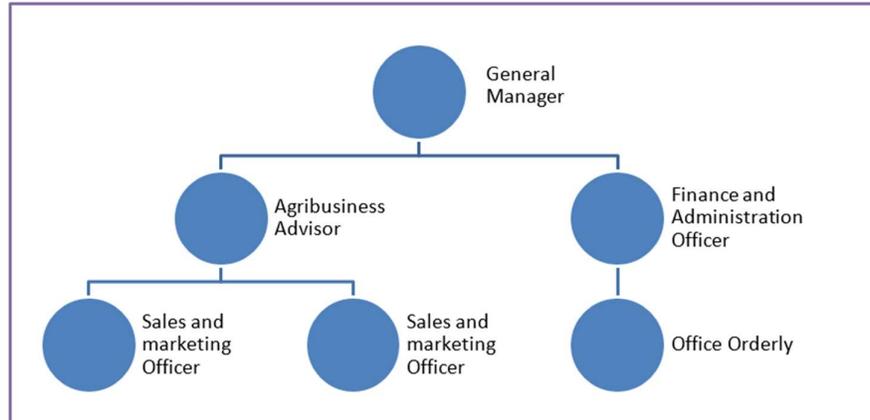
is on this date 12 Mar 2018 Incorporated under the Companies Act, 2015 and that the Company is a **PRIVATE LIMITED COMPANY**.



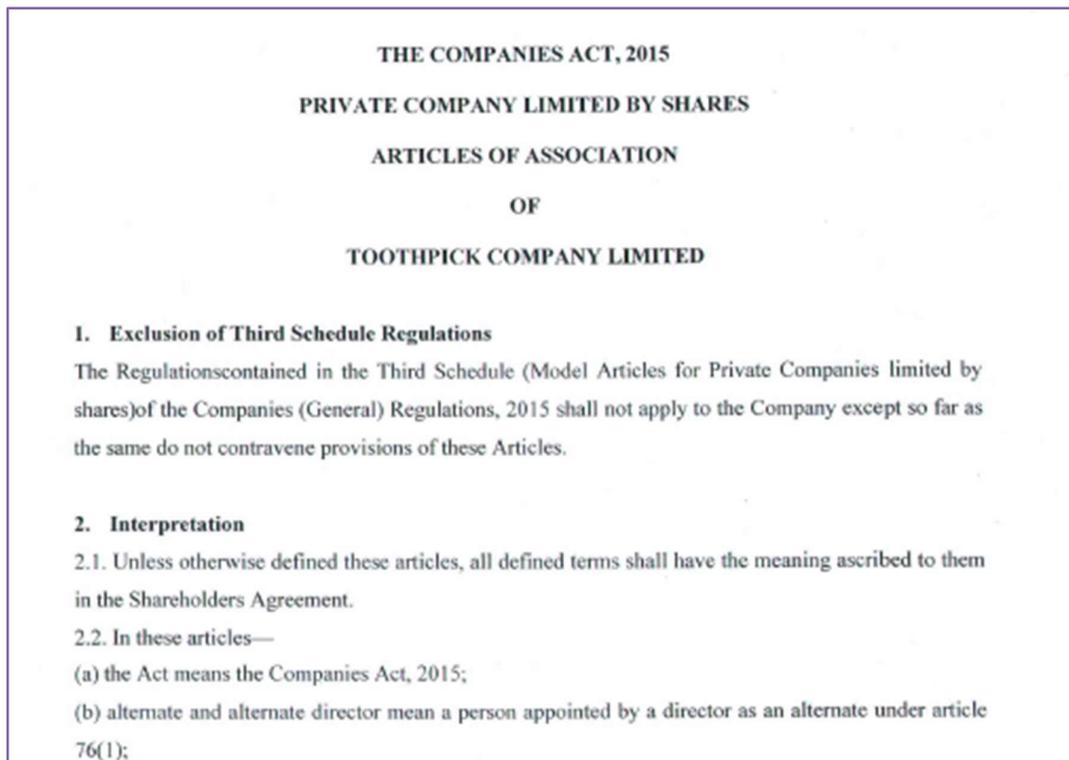
.....
Registrar Of Companies

This is a system generated certificate. To validate this document send the word **BR5** to **21546**

Anhang 2: TCL-Organigramm



Anhang 3: Dokumente zur Registrierung von TCL in 2020



16. Winding up

If the Company shall be wound up the liquidator may after paying any creditors, with the sanction of a special resolution of the Company and any other sanction required by the Act, pay out of transfer to an organization rendering social activities or divide amongst various social institutions in specie or kind the whole or any part of the assets of the Company (whether they shall consist of property of the same kind or not). The liquidator may, with the like sanction, vest the whole or any part of such assets in trustees upon such trusts for the benefit of the contributories as the liquidator, with the like sanction shall think fit, but so that no Shareholder shall be compelled to accept any Shares or other securities whereon there is any liability.

IN WITNESS WHEREOF the subscribers have set their respective hands on the day and year first herein below written.

**Names, Postal Addresses and
of Subscribers**

Signatures of Subscribers

Welthungerhilfe .e.V.
(Represented by Mathias Mogge
531373 Bonn, German



David chandler Sands
3210 Sourdough road,





THE REPUBLIC OF KENYA

BUSINESS REGISTRATION SERVICE
P. O. BOX 30031
NAIROBI
12 MAY 2020To
TOOTHPICK COMPANY LIMITED
P.O. Box 2138
00100 - G.P.O NAIROBI**THE COMPANIES ACT, 2015**According to the records reading to the below company held by the Companies Registry as at **12 May 2020**

COMPANY	TOOTHPICK COMPANY LIMITED
COMPANY NUMBER	PVT-Y2U8JYJ
NOMINAL SHARE CAPITAL	2,000,000.00
NUMBER AND TYPE OF SHARES (VALUE PER SHARE)	ORDINARY: 2000 (KES 1,000.00 EACH)
DATE OF REGISTRATION	2018-03-12
REGISTERED OFFICE	P.O BOX 2138, KAKAMEGA TELEPHONE: , EMAIL: INFO@TOOTHPICKCOMPANY.CO.KE COUNTY: KAKAMEGA, DISTRICT: KAKAMEGA CENTRAL DISTRICT , LOCALITY: KAKAMEGA TOWN STREET: OFF STATE LODGE, BUILDING: LR NO. 111/93 MILIMANI ESTATE
POSTAL ADDRESS	P.O BOX 2138 KAKAMEGA
ENCUMBRANCES	

Name of Directors and Shareholders of the above company with their particular are as follows

NAME	DESCRIPTION	ADDRESS	COUNTRY	SHARES
JOSEPHINE NJERI THOME	DIRECTOR	P.O BOX 2138 KAKAMEGA	KENYA	
DAVID CHANDLER SANDS	SHAREHOLDER	P.O BOX 3210 SOURDOUGH ROAD BOZEMAN, MT 59715 USA	UNITED STATES	ORDINARY: 526
PETER LUETH	DIRECTOR/SHAREHOLDER	P.O BOX FISCHKATEN 48 23970 WISMAR GERMANY	GERMANY	ORDINARY: 368
CLAIRE SANDS BAKER	DIRECTOR/SHAREHOLDER	P.O BOX 807 S. 6TH AVENUE BOZEMAN, MT 59715 USA	UNITED STATES	ORDINARY: 368
WINIFRED OHRSTROM NICHOLS	SHAREHOLDER	P.O BOX 6028 CHESTERBROOK ROAD, MCLEAN VA, 22101 USA	UNITED STATES	ORDINARY: 106
FLORENCE NELLY ALING OYOSI	SHAREHOLDER	P.O BOX 347 MASENO	KENYA	ORDINARY: 106
DEUTSCHE WELTHUNGERHILFE E.V.	SHAREHOLDER	P.O BOX FRIEDRICH-EBERT- STREET 1 53173 BONN,GERMANY	GERMANY	ORDINARY: 526

Yours Faithfully,
REGISTRAR OF COMPANIES

REF NO: 05-52P9GAQ

DISCLAIMER: THIS IS A SYSTEM GENERATED CERTIFICATE AND DOES NOT REQUIRE A SIGNATURE

PCPB-Registrierungszertifikat Kichawi Kill im Oktober 2021

FORM B

PEST CONTROL PRODUCTS BOARD
(A statutory organization of Government of Kenya)

Republic of Kenya

THE PEST CONTROL PRODUCTS ACT 1982

Certificate of Registration of A Pest Control Product

Number: 2214

It is hereby certified that the pest control products described herein has been registered under the Pest Control Act, Cap 346 Laws of Kenya of 1982 and is subject to conditions indicated:

1. Approved Common Name: Fusarium oxysporum f. sp. strigae 10^7 cfu/g
2. Trade Name under which marketed in Kenya KICHAWI KILL
3. Active Ingredient (s) Fusarium oxysporum f. sp. strigae 10^7 cfu/g
4. Formulation _____
5. Condition (s) under which pest control product is registered
Pre-and post-emergence mycoherbicide for the control of Striga hermonthica striga/witch weed in Maize.
WHO Classification not applicable for biopesticides
6. Registration Number PCPB(CR)2214
7. Registered in the name of:-
Manufacturer/Formulator/ Registrant: Kenya Agriculture & Livestock Research Organization-
- AMRI Katumani, Kenya
Local Agent: Kenya Agriculture & Livestock Research Organization- AMRI Katumani
Address P. O. Box 340-90100, MACHAKOS Tel. No. 020 2135118/0710906600
Email address/website Director.amri@kalro.org
8. Date of Registration 1st OCTOBER, 2021
9. Date Registration Expires 30th SEPTEMBER, 2024


Kuria G. Mwangi
Chairman
Pest Control Products Board

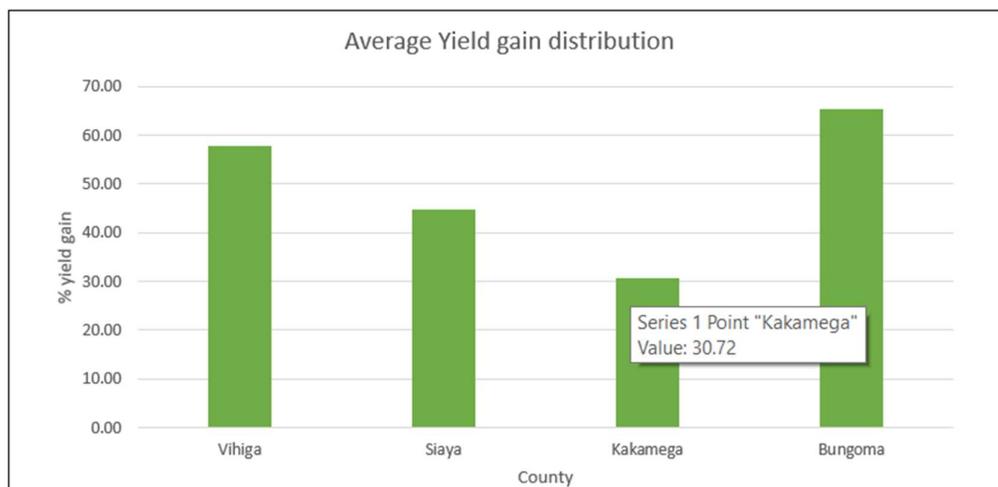

Dr. Esther Kimani
Secretary
Pest Control Products Board

Anhang 4: Wachstumsprognose TCL

In Ksh millions	2021	2022	2023	2024	2025	Description
Gross Revenue	3.91	31.21	39.02	46.83	54.63	Constant sales prices
Cost Of Sales	2.55	19.39	17.49	20.58	23.67	Constant input prices
Operating Expenses	11.74	11.22	11.22	11.22	11.22	Some Expenses reduced, All other expenses remain
Net Profit	(10.39)	0.42	7.21	10.51	13.82	2 Marketing Personnel Hired
Funding Needs	12.39	2.42	-	-	-	
# Farmers	5000	40000	50000	60000	70000	
In Percent	2021	2022	2023	2024	2025	
Gross margin	35%	35%	35%	35%	35%	

YIELD GAIN DATA

FIG 1. Average Yield Data for 2020 –Long Rain season



County	Average Yield
Vihiga	57.77
Siaya	44.69
Kakamega	30.72
Bungoma	65.50

Siehe Erläuterungen zu dem Diagramm in der unten aufgeführten Tabelle

YIELD DATA									
KICHAWI KILL LONG SEASON DEMO PLOTS YIELD DATA									
							YIELD(KGS)		
LEAD FARMER	FARMERS REACHED	COUNTY	SUB COUNTY	WARD	Größe der Parzellen	Ergebnisse nach Behandlung mit Kichawi Kill. (Standardverpackung von 2,5 kg, die für insgesamt 4 Demoparzellen von 10 m x 10 m ausreicht.)	Ergebnisse der Kontrollparzelle, auf der nur Dünger und Saatgut ausgebracht wird. In diesen Parzellen wird kein Kichawi-Kill verwendet.	Ertragssteigerung in %	
1	Michael Adiwo	25	Siaya	Bondo	N. Sakwa	10m by 10m	12,60	8,1	55,56
2	Pascal Gor	5	Siaya	Bondo	N. Sakwa	10m by 10m	10,10	7,2	40,28
3	Odhiambo Odera	10	Siaya	Bondo	N. Sakwa	10m by 10m	13,50	8,7	55,17
4	Alice Ngesa Mboi	5	Siaya	Bondo	W. Sakwa	10mby10m	17,90	12,9	38,76
5	Florence Ochieng	10	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	12,30	9,2	33,70
6	Wyclif Odaro	5	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	20,40	11,5	77,39
7	Teresa Ayieye	10	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	11,50	8,75	31,43
8	Seline Awour	5	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	16,00	11,5	39,13

9	Jenifer Ouma	5	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	17,10	12	42,50
10	Maurice Ouma	10	Siaya	East Gem	Midhine	10mby10m	11,60	8	45,00
11	Joram Mbaca	20	Siaya	Ugenya	Ukwala	10mby10m	11,50	7,2	59,72
12	Mary Khayube	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	12,70	6,7	89,55
13	Charles mave	10	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	19,80	13	52,31
14	Moses Bulimo	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	20,00	9,7	106,19
15	Margret Sungu	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	16,00	8,7	83,91
16	Catherine Ongayo	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	10,00	6,9	44,93
17	Dorina Musa	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	10,00	5,4	85,19
18	Consolata Asikoye	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	8,00	5,5	45,45
19	Everline Amos	10	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	16,70	11,5	45,22
20	Monica Anjilo	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	18,40	9,7	89,69
21	Josephine Musa	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	19,00	13,9	36,69
22	Damarys Okonda	10	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	11,20	5,9	89,83
23	Bedina Malanda	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	15,60	8,8	77,27

24	Leonida Kitoto	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	16,00	9,2	73,91
25	Sophy Opiayo	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	7,50	5	50,00
26	Sarah Noleta	10	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	10,10	6,3	60,32
27	Margaret Kote	4	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	8,80	5,3	66,04
28	Nolega Phoebe	5	Vihiga	Emuhaya	Ipali	10mby10m	22,30	12	85,83
29	Dan Okwiri	20	Vihiga	Emuhaya	Emmukulla	10mby10m	24,30	18,1	34,25
30	Martha Omenda	5	Vihiga	Emuhaya	Emmukulla	10mby10m	35,90	26,2	37,02
31	Elijah Okoko	10	Vihiga	Emuhaya	Emmukulla	10mby10m	21,80	17,3	26,01
32	Roselyne Achieng	5	Vihiga	Emuhaya	Emmukulla	10mby10m	30,90	17,2	79,65
33	Gaudensia Teyie	20	Kakamega	Khwisero	Khisah Central	10mby10m	18,10	13,4	35,07
35	Lydia Amunga	5	Kakamega	Khwisero	Khisah Central	10mby10m	13,20	10,4	26,92
36	Linet Asakhulu	10	Kakamega	Khwisero	Khisah Central	10mby10m	20,00	15	33,33
37	Edwin Wekesa	15	Bungoma	Bumula	Kimaeti	10mby10m	22,50	14	60,71
38	Constus Wekesa	10	Bungoma	Bumula	Kimaeti	10mby10m	20,90	14,4	45,14
39	Emily Simiyu	25	Bungoma	Bumula	Kimaeti	10mby10m	25,50	16,3	56,44

40	Mary Karani	10	Bungoma	Bumula	Kimaeti	10mby10m	21,80	15,2	43,42
41	Vincent Chesiro	5	Bungoma	Sirisia	Kapkara	10mby10m	20,10	15,3	31,37
42	Monica Makokha	20	Kakamega	Mumias West	Etenje	10mby10m	30,70	24	27,92
43	Petronila Ombunya	20	Kakamega	Mumias West	Etenje	10mby10m	7,30	5,6	30,36
44	Agnes Buyeshe	4	Kakamega	Mumias West	Etenje	10mby10m	22,50	16,3	38,04
45	Ann Nyangasi	20	Vihiga	Sabatia	Chavakali	0.25acre	300,10	200,5	49,68
46	Emmy Musimbi	5	Vihiga	Sabatia	Chavakali	40mby50m	89,40	62,7	42,58
47	Mary Asenah	20	Vihiga	Sabatia	Chavakali	10mby10m	16,70	12,5	33,60
48	Caroline Kigadi	10	Vihiga	Sabatia	Chavakali	10mby10m	29,70	18,4	61,41
49	Mercy Jahenda	10	Vihiga	Sabatia	Chavakali	10mby10m	11,20	6,9	62,32
	TOTALS	463							53,25

ANHANG FOTOS



Foto 1: Das TCL-Büro in Kakamega und das TCL-Team



Foto 2: KALRO-Forschung: Lebensfähigkeit von Foxy T14 auf hitzegetötetem, mit Foxy T14 beschichtetem weißem Sorghumkorn, Mai 2021. Foxy T14 ist auf beschichtetem Sorghum-Substrat seit Dezember 2020, als es auf hitzegetötetem Sorghum beschichtet wurde, immer noch lebensfähig.

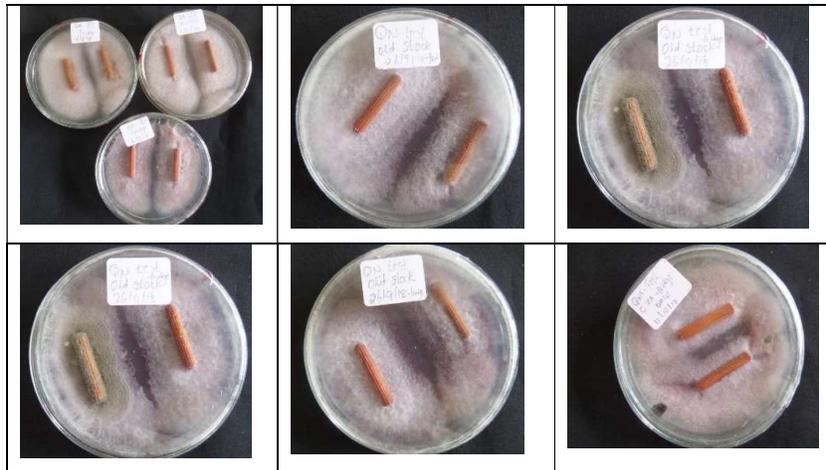


Foto 3: KALRO-Forschung: Haltbarkeit von mit Foxy T14 beschichteten Dübelstiften, die zwischen Juli 2017 und Oktober 2018 im Kühlschrank bei Raumtemperatur und unter Kühlung gelagert wurden

x	xxxxxxx	x	xxxxxxx	xxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxx	
x	Inoculate d maize cob grits 1g+MS	Inoculated maize cob grits 2g +MS	Inoculated maize cob grits 3g+MS	Inoculated rice 1g +MS	Inoculated rice 2g+MS	Inoculated rice 3g+MS	Control (Non-inoculated)	IR maize	Rep 1				
x	Inoculate d rice 1g+MS	Control (Non-inoculated)	Inoculated maize cob grits 2g+MS	Inoculated maize cob grits 1g+MS	Inoculated rice 3g+MS	Inoculated maize cob grits 3g+MS	Inoculated rice 2g+MS	IR maize	Rep 2				
x	Inoculate d rice 3g+MS	Inoculated maize cob grits 2g+MS	Inoculated rice 2g+MS	Inoculated maize cob grits 3g+MS	Inoculated rice 1g+MS	Control (Non-inoculated)	Inoculated maize cob grits 1g	IR maize	Rep 3				
x	Inoculate d rice 3g+MS	Inoculated maize cob grits 2g+MS	Control (Non-inoculated)	Inoculated maize cob grits 3g+MS	Inoculated rice 1g+MS	Inoculated rice 2g+MS	Inoculated maize cob grits 1g	IR maize	Rep 4				
x	xxxxxxx	x	xxxxxxx	xxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxxxxxxx	x	xxxxx	

Bild 4: KALRO Research: Design der Wirksamkeitsstudien im Jahr 2018



Foto 5: KALRO Research, Topfversuch in Kibos zur Untersuchung der Wirksamkeit von Saatgutbeschichtungsmethoden zur Bekämpfung von Striga, April 2021



Foto 6: KALRO, Dübelstifte bereit zum Versand an TCL, Kakamega



Foto 7: Eine Demonstrationsfläche zeigt die mit Striga befallene Kontrollfläche und die mit Kichawi Kill behandelte Fläche



Foto 8: KALRO-Wissenschaftler Sila Nzioki bei der Entnahme von Proben des zubereiteten Kichawi-Milchsaftes zur Qualitätsprüfung.



Foto 9: Die Werkzeuge und Materialien für Kichawi Kill; i) Reissubstrat für Kichawi Kill, bereit für den Einsatz auf dem Feld und iii) ein alternatives Verpackungsmaterial, ein Pilzbrutbeutel iv) die Dübel v) Reissubstrat



Foto 10: Ann Nyangasi, TCL Village Inoculum Producers (VIP) bei der Vorbereitung von Kichawi Kill.



Foto 11: Schulung eines dörflichen Impfstoffproduzenten (VIP) zur Vorbereitung von Kichawi Kill



Foto 12: Verteilung von Material zur Herstellung von Kichawi Kill an Produzenten im Bezirk Homabay.



Foto 13: Anwendung von Kichawi Kill, 2 g pro Pflanzloch



Foto 14: Schulung einer Gruppe von VIPs zur Vorbereitung von Kichawi Kill



Foto 15: TCL-Vertriebs- und Marketingbeauftragter schult eine Gruppe von Dorf-Inokulum-Produzenten (VIP) in der Herstellung von Kichawi Kill.



Foto 16: Eine dörfliche Substratproduzentin (VIP) im Bezirk Migori erhält ihr Produktionsmaterial



Foto 17 Sensibilisierung der Kleinbauern für die Kichawi-Kill-Technologie



Foto 18: Sila Nzioki, KALRO-Wissenschaftler bei der Einführung von Kichawi Kill in Kisumu County



Foto 19: Lilian Makokha, eine Kleinbäuerin, zeigt die Auswirkungen von Kichawi Kill auf den Maisertrag.