

Neues vom

Forschungsprojekt zur Verticillium-Welke im Hopfen

News about the project on Verticillium wilt in hops

In den letzten 20 Jahren wurde eine zunehmende Ausbreitung der Hopfenwelke in den Beständen der Hallertau beobachtet. Aufgrund dessen wurde 2017 das Forschungs- und Innovationsprojekt zur Verticillium-Welke im Hopfen begonnen. Im Oktober 2023 endet das Projekt, das von der Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH) und der Erzeugerorganisation HVG seit sechs Jahren finanziert wird. In diesem Artikel werden ausgewählte Ergebnisse des Projekts vorgestellt.

In the last 20 years, an increasing spread of hop wilt has been observed in the Hallertau hop gardens. In response to this, the Research and Innovation Project on Verticillium Wilt in Hops was launched in 2017. The project, which has been financed for six years by the Society of Hop Research (GfH) and the Hop Processing Cooperative (HVG), ends in October 2023. Here, we would like to present some results of the project.

Biologie der Hopfenwelke

Der Schaderreger *Verticillium nonalfalfae*, besser bekannt als Hopfenwelke, ist ein bodenbürtiger Pilz mit einem breiten Wirtsspektrum. Ist eine Hopfenpflanze mit dem Erreger infiziert, so zeigen sich meist nach einigen Monaten die ersten optischen Symptome. Je nach Witterung kann dies zum Welken einzelner Blätter und Triebe bis hin zum Absterben der Pflanze führen. Anfangs finden sich im Hopfengarten nur wenige kranke Pflanzen. Die Krankheit kann sich jedoch über die Jahre weiter ausbreiten. Stark befallene Hopfenflächen werden für die Landwirte schnell unwirtschaftlich und können hohe finanzielle Schäden verursachen. Aktuell gibt es kein wirksames Pflanzenschutzmittel gegen diese Krankheit.

Biology of hop wilt

The disease Verticillium nonalfalfae, better known as hop wilt, is a soilborne fungus with a broad range of hosts. If a hop plant is infected with the pathogen, the first visual symptoms usually appear after a few months. Depending on the weather, this can lead to wilting of individual leaves and shoots and even death of the plant. Initially, only a few diseased plants are found in the hop garden. However, the disease can continue to spread over the years. Heavily infested hop gardens quickly become uneconomical for farmers and can lead to high financial losses. Currently there is no effective plant protection product against this disease.

Selektionsgarten

In drei ehemaligen Praxisgärten, die mit letalen (aggressiven) *Verticillium*-Stämmen verseucht sind, werden die Hüller Sorten und Zuchtstämme auf ihre *Verticillium*-Toleranz geprüft. Die Reben werden ab Ende Mai im zweiwöchigen Rhythmus bonitiert. Bewertet werden dabei unter anderem welke Blätter, abgestorbene Triebe und die Vitalität der Reben. Am Ende der Saison werden die Ergebnisse in Relation zu der als tolerant eingestuftem Hopfensorte Herkules gesetzt. Dies ermöglicht es, neue Sorten besser einzuschätzen und die einzelnen Standorte mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften zu vergleichen. Die Tabelle zeigt eine Auswahl der aktuell in Deutschland angebauten Sorten und deren *Verticillium*-Toleranz.

Hopfensorte / Variety	Verticillium-Toleranz/ Verticillium tolerance	
	mild	letal / lethal
Hallertauer Mittelfrüher (HAL)	---	---
Hersbrucker Spät (HEB)	0	--
Saphir (SIR)	+	---
Perle (PER)	++	--
Hallertauer Tradition (HTR)	+	---
Spalter Select (SSE)	++	--
Tango (TGO)	++	0
Ariana (ANA)	+++	++
Hallertauer Magnum (HMG)	++	0
Herkules (HKS)	+++	+
Polaris (PLA)	+++	+
Titan (TTN)	+++	+

Tabelle:
Widerstandsfähigkeit ausgewählter Hopfensorten gegenüber der Verticillium-Welke

Table:
Resistance to Verticillium wilt of selected hop varieties



Sanierungsmaßnahmen

Während des Projekts wurden verschiedene Sanierungsmaßnahmen getestet. Zu der klassischen Sanierung mit Nicht-Wirtspflanzen (z. B. Getreide) wurde das Konzept der biologischen Bodenentseuchung geprüft. Neben der Effektivität der Sanierung konnte über den Projektzeitraum von fünf Jahren auch die Persistenz der Maßnahmen beurteilt werden.

Im Versuchsgarten Bruckbach wurden zur Entseuchung eines mit letaler Welke befallenen Hopfengartens fünf verschiedene Varianten angelegt. In der ersten Variante wurde der kranke Bestand mit der stark anfälligen Sorte Hallertauer Mittelfrüh über die fünf Versuchsjahre hinweg nicht gerodet und als Kontrolle erhalten. Der übrige Bestand wurde im Herbst 2017 gerodet. Auf einer Teilfläche wurde ohne längere Anbaupause im Mai 2018 die tolerante Hopfensorte Herkules ausgepflanzt. In einem anderen Teil des Hopfengartens wurde ein Jahr lang Grünroggen angebaut.

Variety garden

In three former commercial hop gardens contaminated with lethal (aggressive) Verticillium strains, the Hüll varieties and breeding strains were tested for their Verticillium tolerance. The bines were assessed every two weeks from the end of May. Among other things, wilted leaves, dead shoots and the vitality of the bines were assessed. At the end of the season, the results were compared to the hop variety Herkules, which is classified as tolerant. This makes it possible to better assess new varieties and compare individual sites with different soil properties. The table shows a selection of the varieties currently grown in Germany and their Verticillium tolerance.

Stark mit Verticillium befallener Hopfengarten
Hop garden with heavy Verticillium infestation

Decontamination measures

Various decontamination measures were tested during the project. In addition to classical decontamination with non-host plants (e.g. cereals), the concept of biological soil decontamination was tested.



1



2

1 Hopfenpflanze mit typischen Verticillium-Symptomen

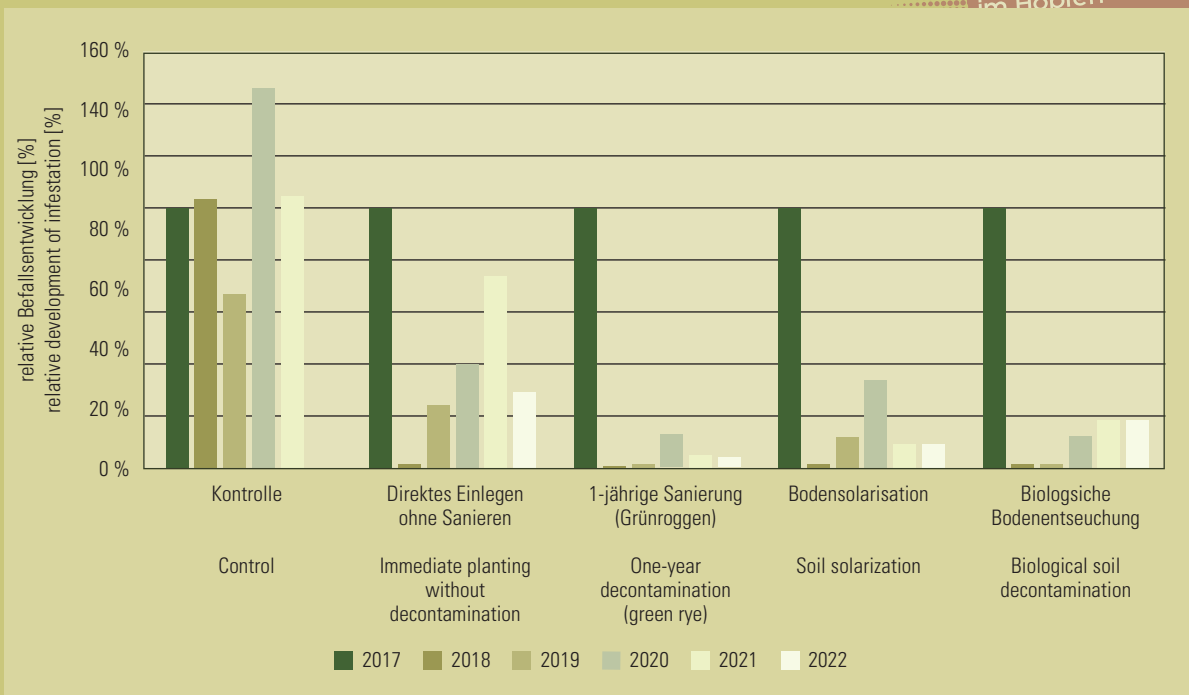
1 Hop plant with typical Verticillium symptoms

2 Welkeanfällige (links) und welketolerante (rechts) Hopfensorte im Selektionsgarten

2 Wilt-susceptible (left) and wilt-tolerant (right) hop variety in the variety garden

Vergleich der Befallsentwicklung der symptomtragenden Pflanzen in Relation zum Ausgangsbefall 2017. Bei der Variante „Direktes Einlegen ohne Sanieren“ steigt der Welkebefall bereits nach der Wiederbepflanzung stark an.

Comparison of infestation development of symptom-bearing plants in relation to the initial infestation in 2017. In the case of the “Immediate planting without decontamination” variant, wilt infestation increases sharply already after replanting.



Alle zweikeimblättrigen Pflanzen (z. B. Unkräuter) wurden chemisch unterdrückt, um die Sanierungsfläche – auch im Bereich um die Masten – frei von Wirtspflanzen zu halten.

In addition to the effectiveness of the decontamination, it was also possible to assess the persistence of the measures over the project period of five years.

Verticillium verstopft das Xylem der Pflanze, weshalb die Rebe im Querschnitt eine braune Verfärbung aufweist.

Verticillium clogs the xylem of the plant, which is why the bine shows a brown discoloration in cross-section.



Des Weiteren wurde in einer Parzelle die biologische Bodenentseuchung getestet. Bei der biologischen Bodenentseuchung soll der Welkepilz mittels Sauerstoffabschluss und Zugabe eines speziellen Präparats mithilfe der im Boden lebenden, anaeroben Mikroorganismen abgebaut werden. In einer weiteren Variante wurde der Boden ohne das vorherige Ausbringen des Granulats mit Folie bedeckt, um eine Bodensolarisation durchzuführen. Anschließend wurde in beiden Varianten bis zum erneuten Bepflanzen mit Hopfen Grünroggen angesät. Im Mai 2019 wurde in den drei genannten Parzellen des Hopfengartens die anfällige Sorte Hallertauer Tradition gepflanzt.

In the Bruckbach trial garden, five different variants were planted to decontaminate hop gardens infested with lethal wilt. With the first variant, the diseased area with the highly susceptible variety Hallertauer Mittelfrüh was not grubbed over the five years of the trial and was kept as a control. The remaining area was grubbed in fall 2017. In May 2018, the tolerant hop variety Herkules was planted on a partial area without a long cultivation break. In another part of the hop garden, green rye was grown for one year. All dicotyledonous plants (e.g. weeds) were chemically suppressed to keep the decontamination area free of host plants – also in the spaces around the trellis poles.

In der Abbildung oben ist die relative Befallsentwicklung über die Versuchsjahre hinweg dargestellt. Am besten schneidet die Variante mit der einjährigen Grünroggensanierung ab. Diese Variante ist im Vergleich zu den anderen äußerst effektiv und kostengünstig.

Furthermore, biological soil decontamination was tested on one plot. Biological soil decontamination aims to reduce the wilt fungus by means of oxygen exclusion and the addition of a special preparation with the help of the anaerobic microorganisms living in the soil. In another variant, the soil was covered with foil without the prior application of the granules to perform soil solarization. Subsequently, green rye was sown in both plot variants until being replanted with hops. In May 2019, the susceptible variety Hallertauer Tradition was planted in the three aforementioned plots of the hop garden.

Auch wenn die biologische Bodenentseuchung anfangs erfolgsversprechend aussah, so konnte bereits nach kurzer Zeit ein erneuter Befall im Versuchsgarten beobachtet werden.

The figure above shows the relative development of infestation over the trial years. The variant with one-year green rye decontamination performed the best. This variant is extremely effective and cheap compared to the others.

Even though biological soil decontamination looked promising at the beginning, a renewed infestation was observed in the trial garden after only a short time.



Anbau von einkeimblättrigen Pflanzen zur Sanierung des Hopfengartens

Planting of monocotyledonous plants for the decontamination of the hop garden.

Nicht empfehlenswert ist das direkte Einlegen einer toleranten Hopfensorte, da sich die ersten Krankheits-symptome an der Sorte Herkules rasch zeigten.

Immediate replanting of a tolerant hop variety is not recommended, as the first disease symptoms quickly appeared on the variety Herkules.

Autorin: Kathrin Lutz, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)
Arbeitsgruppe Pflanzenschutz im Hopfenbau (IPZ 5b)
Fotos: Kathrin Lutz und Simon Euringer (LfL)

Anzeige / Advertisement



Automatic hop dosing

DECKER

- hop pellets
- hop extracts
- isomerized hop products

Pellet loading systems for dry hopping applications

Detailed information at: www.hopdosing-decker.de

Be ahead of competition in quality and price!
Sichern Sie sich einen Vorsprung im Wettbewerb um Qualität und Preis!



Decker Maschinen- und Anlagenbau GmbH
Niederumelsdorfer Str. 11
93358 Train/Germany
Phone +49 9444 8729020
Fax +49 9444 8729021
info@hopdosing-decker.de