

Hitze, Dürre, Starkregen und andere Katastrophen – was bedeuten Extremwetterereignisse für den Pflanzenschutz?

Petra Seidel

Hintergrund:

Wie wirken sich Extremwetterereignisse auf Schaderreger, den durch sie verursachten Schaden und den Pflanzenschutz aus? Beeinflussen Maßnahmen zum Schutz vor Extrema Schaderreger oder den Pflanzenschutz? 2013 durchgeführte Recherchen zeigten erhebliche Wissenslücken, obwohl bekannt ist, dass Schaderreger ein begrenzender Faktor im Ackerbau sind, der Klimawandel diese beeinflusst und einige Extremwetterereignisse an Intensität bzw. Häufigkeit zunehmen könnten. Gelang es inzwischen, die Wissenslücken zu schließen?

Material und Methoden:

- Literaturrecherchen (advanced search, weltweit publizierte Literatur von 1910 bis Juni 2021) im Web of Science zu Kombinationen aus Extremwetterbegriff + Kulturpflanzenbegriff + Schaderregerbegriff inkl. Analyse und Bewertung der Funde ¹⁾
- Ergänzende Recherchen in Zeitschriftenumläufen, Klimafolgenkataster des PIK, Grauer Literatur.

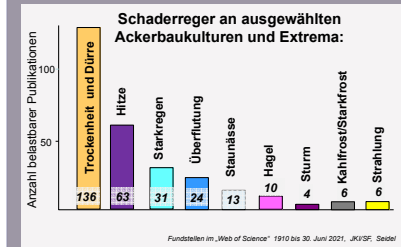
¹⁾ Ausführliche Methodenbeschreibung sowie Angaben zu recherchierten Schaderregern unter Seidel, 2014: *Gesunde Pflanzen* 66, S. 83-92

Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Wirkungen von Extremwetterereignissen und Wechselwirkungen mit Schaderregerbefall sowie Schutzmaßnahmen

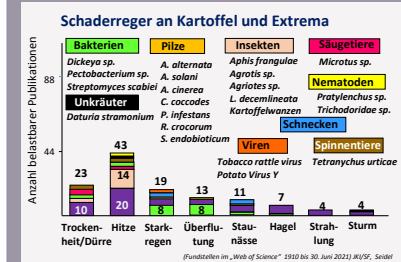
Für neun der 13 recherchierten Extremwetterarten, Dürre/Trockenheit, Hitze, Starkregen, Überflutung, Staunässe, Sturm, Hagel, Kahlfrrost/Starkfrost und erhöhte Sonneneinstrahlung wurden bisher Wirkungen publiziert. Diese lassen sich zu fünf Hauptwirkungen zusammenfassen. Hier werden dazu nur ausgewählte Beispiele genannt¹⁾:

¹⁾ mehr dazu mit allen Fallbeispielen und Literatur in Seidel 2014, 2016 a, b, 2017 a and b, 2018, 2019, 2020



Fundstellen im „Web of Science“ 1910 bis 30. Juni 2021, JK/SP, Seidel

Kulturen Ackerbau	SE-Begriffe Abfragen/ Durchgang	Anzahl Abfragen bis 30.06.21	Gesamtzahl Fundstellen	Gesamtzahl Fundstellen davon belastbar	Graue Literatur	
Weizen	119	13923	1475838	262	49	11
Gerste	117	15210	1612260	59	15	
Mais	106	4134	438204	186	34	2
Raps	122	6344	672464	27	7	
Kartoffel	179	9308	986648	46	3	23
Zuckerrübe	21	1365	144690	10	4	5
Ackerfutter	79	3393	359658	14	1	
Grünland	262	16288	1620528	97	7	
Gesamt	1005	68965	7310290	661	120	41



Fundstellen im „Web of Science“ 1910 bis 30. Juni 2021 JK/SP, Seidel

1. - 3. Wirkungen der Extremwetterereignisse:

1. auf Schaderreger:

Direkt:

- Hitze, ↑ *Fusarium verticillioides*, *F. graminearum*, Mais, Förderung des Befalls ↑ *Zyloseptoria tritici*, Weizen, Bildung neuer Morphotypen mit morphologischen Veränderungen zur besseren Anpassung des Pilzes an Hitze, Trockenheit und extreme Kälte für besseres Überleben und Veränderungen der Epidemiologie
- ↓ *Brevicoryne brassicae*, Raps, reduzierte Fruchtbarkeit und Überlebensrate bei 38 °C
- Trockenheit/Dürre ↑ *Diuraphis noxia*, Gerste, *Sitobion avenae*, Weizen Förderung des Befalls ↓ *Rhopalosiphum maidis*, Gerste, Reduktion des Befalls
- Starkregen, Überflutung, Staunässe, ↑ *Phytophthora infestans*, *Dickeya sp.*, *Pectobacterium sp.*, *Pratylenchus sp.*, Trichodoridae, Schnecken, Kartoffel, Förderung des Befalls
- Trockenheit/Dürre, ↓ *Rhopalosiphum padi*, *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae*, Weizen, Beeinträchtigung von Fruchtbarkeit, Lebensdauer, Reproduktionsperiode, und produzierten Nachkommen/Reproduktionstag, Reproduktionskapazität, ↑ *Rhopalosiphum padi*, Weizen bei nur leichtem Wassermangel ↑ *Brevicoryne brassicae*, Raps, kürzere Entwicklungszeit bis zur Reproduktionsphase, schnellere Rate des Populationswachstums
- Hitze, ↑ *Fusarium pseudograminearum*, *Fusarium graminearum*, Weizen, Zunahme der Infektionen/des Befalls/der Befallsdichte
- Hagel, Starkregen ↑ *Pyrenophora tritici-repentis*, *Stagonospora nodorum*, *Cochliobolus sativus*, Weizen, Förderung des Befalls

Indirekt, über die Kulturpflanze:

- Hitze, Trockenheit/Dürre, ↑ *S. graminum*, *Eurygaster integriceps*, *Zabrus tenebrioides*, *Fusarium pseudograminearum*, *F. graminearum*, *F. culmorum*, Weizen, Verstärkung der Ertragsminderung
- Hitze, Trockenheit/Dürre ↑ *S. avenae*, Weizen, Ansammlung löslicher Zucker und Aminosäuren
- Hitze, Trockenheit/Dürre ↑ *F. graminearum*, *F. pseudograminearum*, Weizen, erhöhte Kontamination der Ähren und Körner mit Mykotoxinen
- Starkregen ↓ *Aspergillus flavus*, Mais, Minderung der Mykotoxinbelastung
- Starkregen ↑ zum Ährenschieben und ab BBCH 87, *F. graminearum*, *F. pseudograminearum*, Weizen, erhöhte Mykotoxinbelastung der Körner, Ähren

3. Auf Pflanzenschutzmaßnahmen (Durchführung und Wirksamkeit):

- Hitze, und/oder Trockenheit/Dürre, ↓ Sortenwahl, BYDV, Gerste, Abnahme der Wirksamkeit von Resistenzgenen
- Hitze >30 °C, Insektizidanwendung, *Aphis frangulae*, Kartoffel, Systemische Insektizide wirken nicht, da Transportprozesse in Pflanze stark reduziert sind
- Stark- und Dauerregen, Überflutung, Staunässe, Fungizidanwendung, *Phytophthora infestans*, Kartoffel, Nichtbefahrbarkeit der Flächen, keine termingerechte Ausbringung möglich, reduzierte Wirksamkeit

4. Wirkung eines Befalls mit Schaderregern auf die Anpassung der Pflanze an Extrema

- Verminderte Anpassung von Weizen und Gerste an Trockenheit/Dürre ↓ nach Befall von Weizen oder Gerste mit *Schizaphis graminum* oder *Diuraphis noxia*
- Befall von Weizen mit *S. avenae* verstärkt die durch Trockenheit und Hitze erhöhten Spiegel an Abscisinsäure und Jasmonat-abhängigen Transkripten, veränderte Phytohormongehalte der Blätter, verbesserte Abwehrreaktionen der Pflanze ↑
- Verbesserte Anpassung von Weizen an Trockenheit/Dürre ↑, Weizen, FCR, v. a. *F. pseudograminearum*, FCR-resistente Isolinien des Weizens zeigten weniger Trockenstress als anfällige und die Abwehrreaktion gegen FCR waren in den resistenten Pflanzen noch stärker, obwohl in anfälligen Isolinien wie auch resistenten die Expression FCR-Infektions-induzierter Gene herunter reguliert war
- Verminderte Anpassung von Gerste Trockenheit/Dürre ↓ nach Befall mit Gelbverzwergungsvirus BYDV



Gerste Dürre Juni 2019



Mais Hagel 2020



Weizen Starkregen/Hagel Juli 2021

5. Wirkung von Maßnahmen zur Anpassung an Extrema

Auf Schaderreger:

- Beregung, ↓ *Streptomyces scabiei*, Kartoffel, Reduktion des Befalls

Auf den Schaden verursacht durch Schaderreger:

- Beregung, ↓ *Ostrinia nubilalis*, Mais, Minderung von Ertragsverlusten

Auf Pflanzenschutzmaßnahmen:

- Beregung, ↓ *Ostrinia nubilalis*, Mais, Effizienz des Epiparasitoiden *T. evanescens* bei Flutungsbewässerung größer als bei Sprenglerberegung
- Trockenheitstoleranz, ↑ Sortenwahl, *Rhizoctonia solani*, *Macrophomina phaseolina*, Zuckerrübe, Trockenheitstoleranz erhöht
- Trockenheitstoleranz, ↑ Sortenwahl, FCR, v. a. *F. pseudograminearum*, Weizen

Negative und positive Wirkungen sind möglich. Schaderreger, der durch sie verursachte Schaden und der Pflanzenschutz werden beeinflusst, direkt und indirekt. Anpassungsmaßnahmen können ihrerseits beeinflusst werden oder beeinflussend wirken. Komplexität und Wechselwirkungen des Multikomponenten-Systems sowie noch immer zu geringe Informationsdichte erschweren weiterhin eine valide Risikoabschätzung und -management. Noch immer besteht ein erheblicher Forschungsbedarf.

Referenzen:

SEIDEL, P. 2016 a: Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger, ihre Schädigung und Pflanzenschutzmaßnahmen – erste Hinweise. *Journal für Kulturpflanzen* 68 (9), 253-269. SEIDEL, P. 2016 b: Extremwetterereignisse und ihre Auswirkungen auf Schaderreger in Weizen, Gerste und Mais. *Journal für Kulturpflanzen* 68 (11), 313-327. SEIDEL, P. 2017: Extremwetterereignisse und ihre Auswirkungen auf Schaderreger in Kartoffeln, Zuckerrüben, Raps und Grünland. *Journal für Kulturpflanzen* 69 (4), 125-136. SEIDEL, P. 2018: 7.3. Auswirkungen von Extremwetterereignissen auf Schaderreger und Pflanzenschutz in Ackerbau- und Sonderkulturen. In: *WARNSIGNAL KLIMA*, Bd. 17: Wetterextreme, LOZAN, J.L., BRECKE, S.-W., GRAB, H., KASANG, D., WEISSE, R. (Hrsg.), 278-284. SEIDEL, P. 2019: Teil 3: Wetterextreme und Pflanzenschutz – was kommt auf uns zu? *Getreide Magazin* 25 (4), 22-26. SEIDEL, P. 2020: Teil 3: Wie geht es weiter - Klimawandel stellt vieles auf den Kopf. *Getreide-Magazin* 25 (5): 8-13. SEIDEL, P. 2020: Wie sich der Pflanzenschutz verändern wird. *Landwirt - die Fachzeitschrift für die bayerische Familie* 13: 45-47.

Postergrafik: S. Weijenberg

