

Toxizität von Hydroxymethylfurfural auf Honigbienenlarven

Toxicity of Hydroxymethylfurfural against honeybee larvae

S. Krainer, R. Brodschneider, J. Vollmann, K. Crailsheim, U. Riessberger-Gallé

- Einleitung -

Hydroxymethylfurfural (HMF) entsteht in zuckerhaltigen Substanzen unter Wärmeeinwirkung. Invertzuckerlösungen oder Honig, welche z.B. bei der Winterfütterung eine Rolle spielen, können herstellungs- bzw. lagerungsbedingt einen hohen HMF-Gehalt aufweisen. Da der schädigende Einfluss von HMF auf adulte Honigbienen bereits bekannt ist (Jachimowicz und Sherbiny, 1975), stellt sich die Frage, welchen Einfluss es auf die Mortalität der Bienenbrut hat. Aus diesem Grund haben wir nach einer leicht modifizierten Methode von Aupinel et al. (2005) Larven im Labor aufgezogen. Ziel war es, die LC_{50} bzw. LD_{50} einer chronischen HMF Vergiftung zu bestimmen.



Abb. 1: Künstlich aufgezogene, etwa 5 Tage alte Bienenlarven.

- Ergebnisse -

Die drei niedrigsten der getesteten Konzentrationen (5, 50, 750 ppm) haben keinen Einfluss auf die Mortalität der Larven, verglichen mit der Kontrollgruppe ($p > 0,05$, Mann-Whitney; Abb. 2). Konzentrationen von 7500 ppm oder höher, führten immer zu einer Larvensterblichkeit von 100%. Abb. 3 zeigt die Mortalität am d7 und d22 in Abhängigkeit von der Konzentration. Die LC_{50} ist 4280 ppm (d7) beziehungsweise 2424 ppm (d22). Aus der gesamten Futtermenge ($170 \mu\text{l}$ / Larve) und der bestimmten LC_{50} konnten wir die LD_{50} einer chronischen Vergiftung über 6 Tage berechnen (Abb. 3).

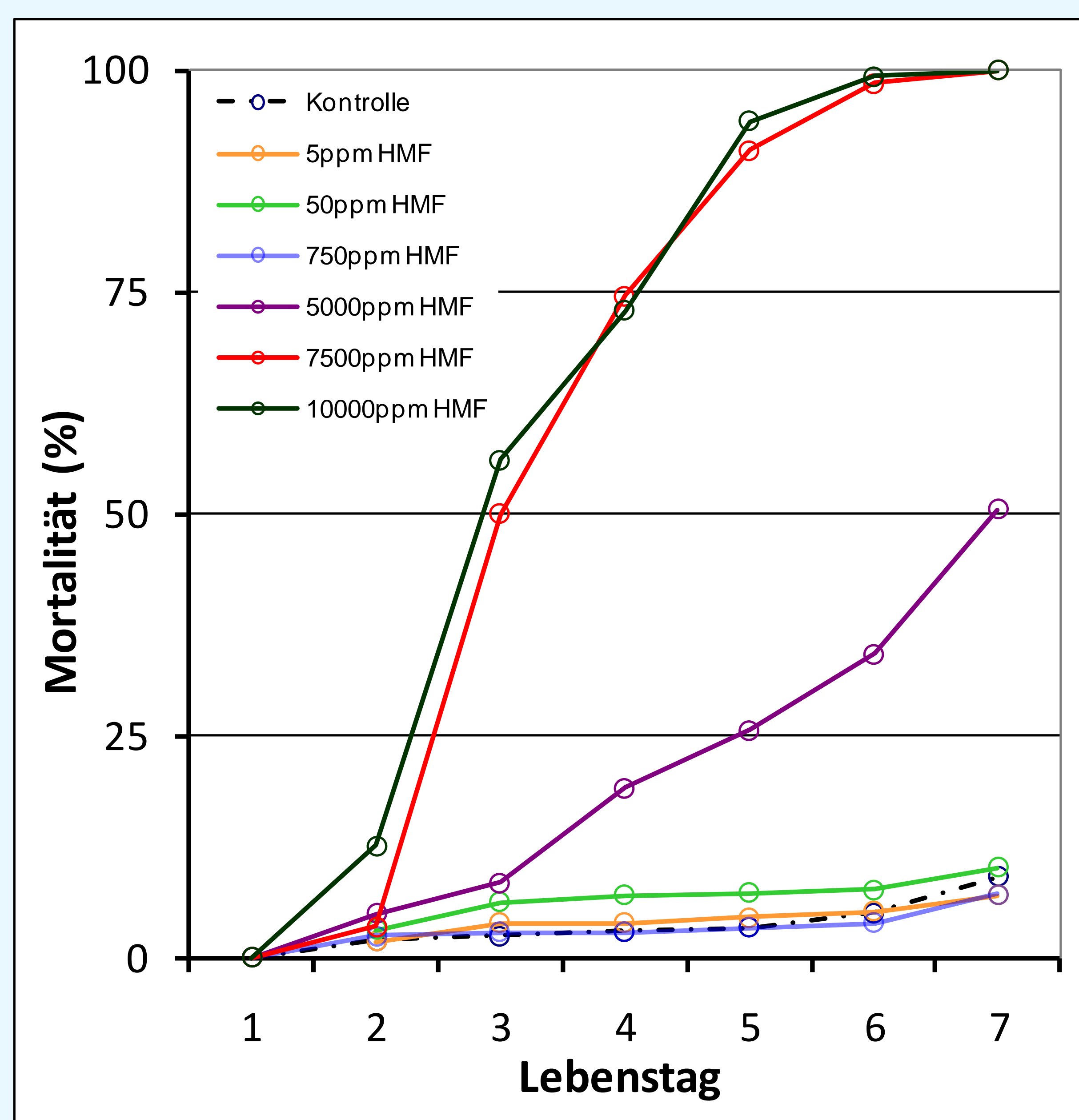


Abb. 2: Mittlere Sterblichkeit der Larven von d1 bis d7, in Abhängigkeit von der HMF Konzentration (n= 51).

- Literatur -

Aupinel P., D. Fortini, H. Dufour, J.-N. Tasei, B. Michaud, J.-F. Odoux, M.-H. Pham-Delégue, Improvement of artificial feeding in a standard in vitro method for rearing *Apis mellifera* larvae. Bulletin of Insectology 58 (2): 107-111, 2005.

Jachimowicz T., El Sherbiny G., Zur Problematik der Verwendung von Invertzucker für die Bienenfütterung. Apidologie, 6 (2), 121-143, 1975

- Material und Methode -

Die Tests wurden mit Larven aus drei verschiedenen Völkern durchgeführt. Die Larven wurden im ersten Larvenstadium (5-10 h) aus den Brutwaben entnommen und in mit Futterlösung vorbereitete Weiselnäpchen umgelarvt. Vorversuche wurden durchgeführt, um geeignete Konzentrationsreihen für die chronische Vergiftung zu finden. HMF wurde in verschiedenen Konzentrationen (5, 50, 750, 5000, 7500 und 10000 ppm) in den entsprechenden Futterlösungen gelöst und täglich bis zum Tag 6 an die Larven verfüttert. Die Kontrollgruppe erhielt die reine Futterlösung. Die Mortalität am Tag 7 (d7) und Tag 22 (d22) wurde protokolliert und die LC_{50} sowie die LD_{50} wurden berechnet. Insgesamt wurden 2448 Larven in 51 Ansätzen getestet.

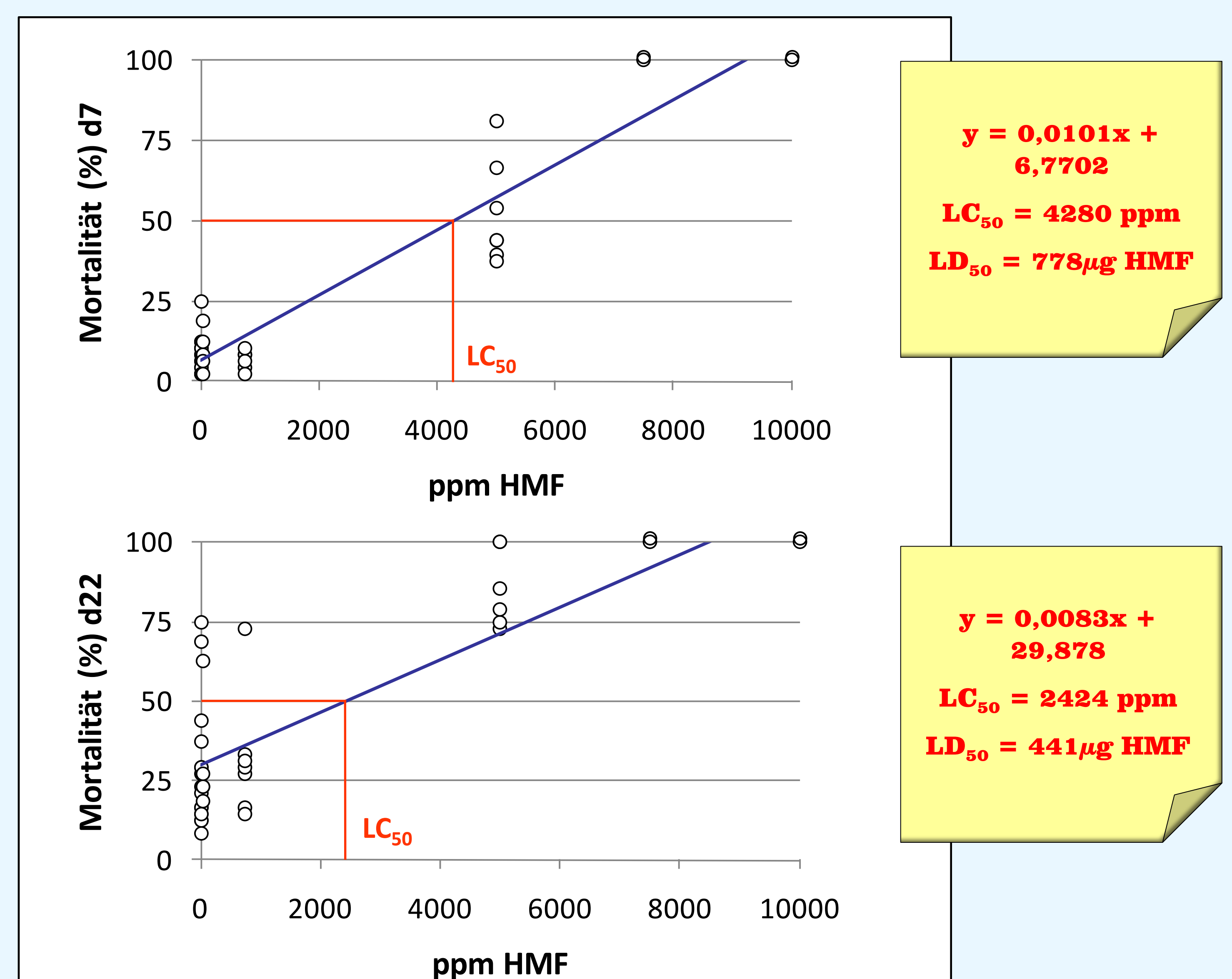


Abb. 3: Dosis-Wirkungs-Kurve von chronischer HMF-Vergiftung auf Bienenbrut am d7 und d22 (n= 51).

- Diskussion -

Chronische Vergiftungen von Bienenlarven mit 4280 bzw. 2424 ppm HMF töten 50% der Brut am d7 bzw. d22. Diese Werte ergeben sich durch die Kürze der chronischen Vergiftung während des Larvenstadiums.

Da zuckerhaltige Lösungen im Volk selbst unter ungünstigsten Verhältnissen die LC_{50} HMF-Konzentrationen nicht erreichen, schätzen wir die Gefahr großer Brutverluste durch chronische HMF-Vergiftungen als gering ein. Allerdings können sublethale Schädigungen der Larven negative Auswirkungen auf die Lebensdauer oder Krankheitsanfälligkeit adulter Bienen haben.