Holz-Zentralblatt

Antibakterielle Eigenschaften von Holz beachtenswert.

Antibakterielle Eigenschaften von Holz beachtenswert Grofse Meinungsverschiedenheiten und Informationsdefizite über das Status von Holz in hygienisch sensiblen Einsatzgebieten Von Annett Schönäsäder, Rolf Kehr, Alfred Wulf und Kornelia Smalla, Braunschweig Holzprodukte haben in den letzten Jahzehnten in Bereichen Makrlatrieste gegenüber anderen Materialien, insbesondere Kunststoffen verloren, wo ein besonderes Augenmerk auf Sauberkeit, Keimfreiheit, keimhemmende Wirkung, Reinigbarkeit gelegt wird. Ursache sind zum einen gesteigerte Anforderungen an die Hygiene und daraus abgeleitete Verordnungen und Richtlinien, die die Holzverwendung in sensiblen Bereichen einschränken, andererseits aber auch in Vergessenheit geratenes Wissen über spezielle Holzeigenschaften, wie z. B. die keimhemmende Wirkung von Holzinhaltsstoffen der Kiefer, Eiche oder Lärche. Für Kiefernholz als natürlicher antibakterieller Rohstoff mit stark keimreduzierenden Eigenschaften sind in Zukunft völlig neuf Einsatzgebiete denkbar.

Im Rahmen eines Grofsversuchs wird derzeit ermittelt, ob die antibakterielle Wirkung von Holz für Transportpaletten im Lebensmittelbereich etabliert werden kann. Von der Firma Gustav Wilms Holzverarbeitungen, Bad Essen-Barkhausen, wurden Holz-Hygienepaletten aus Kiefernkernholz entwickelt. Diese werden derzeit gegrüft und in verschiedenen Lebensmittel produzierenden Betrieben eingesetzt und dabei mikrobiologisch überwacht. Der Grofsversuch wird von Deutschen Institut für Lebensmittelrechtsk, Quakenbrück, koordiniert.

Bei der Beurteilung des Hygienestatus von Holz gibt es grofse Meinungsverschiedenheiten und Informationsdefizite. Ein Projekt, das an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (Braunschweig) durchgeführt wurde, hatte daher zum Ziel, die bisherigen Eigenschaften verschiedener mitteleuropäischer Hölzarten mit mikrobiologischen und molekularbiologischen Methoden näher zu untersuchen. Die Versuche sollten zunächst grundlegende Wirkmechanismen zwischen Holz und Bakterien aufklären und aufbeigen, welche Wechselwirkungen zwischen Holz und Bakterien stattfinden und ob eine antibakterielle Wirkung von Holz nachzuweisen ist.

Bisherige Beurteilungen des Hygienestatus von Holz

Holz ist ein traditionsreiches Material, dessen Verwendung bei der Zubereitung, Verpackung und dem Transport von Lebensmitteln vielseitig und selbstverständlich war (Schulz, 1995).

Der Hygienestatus von Holz ist dabei nach wie vor umstritten, denn gerade in den letzten Jahrzehnten wurden zunehmend hygienische Vorbehalte vor allem bei der Verwendung von hölzernen Schneidunterlagen ins Feld geführt. In einer Vielzahl von wissenschaftlichen Publikationen wurden nahezu hygienische Eigenschaften von Holz nachgewiesen (Rödel et al., 1994; Bornelf et al., 1988a und 1988b; Gilbert und Watson, 1971; Kampelmacher et al., 1971; Grosskläus und Lewitzow, 1967; Kelch und Fahn, 1958, denn alle diese Studien in verschiedenen Bereichen der Fleisch- und Geflügelverarbeitung und der Lebensmittelproduktion durchgeführt wurden. Aufgrund dieser Ergebnisse Der Keimgehalt auf Holzflächen war bereits höher als der Keimgehalt auf Metall- und Kunststoffflächen. Holz liefs sich Holz schlecht desinfizieren und reinigen als die Metall- und Kunststoffmaterialien. Ein Verzicht auf das unhygienische Material Holz im lebensmittelnahen Bereich sollte daher Untersuchungen gerechtfertigt und wurde durch Verankerung in Verordnungen und Richtlinien in die Praxis umgesetzt (Rödel et al., 1994). Aufgrund dieser Entwicklung wurde der Einsatz von Holz in der Lebensmittelproduktion konsequent reduziert und die Verwendung von Holz als Grundmaterial für Beclarfsgegenstände in sensiblen Bereichen durch den steigenden Einsatz von Kunststoffen zurückgedrängt.

Physikalische und chemische Erklärungsansätze

Eine im Februar 1993 veröffentichte Studie vom Food Research Institute in Wisconsin (USA) vergleicht Bretttzen aus Holz und Kunststoff und kommt daggegen zu ziem überraschenden Ergebnis, dass Holz wesentlich besseire hygienische Eigenschaften als Kunststoff besitzt. Die gewonnenen Ergebnisse waren dabei tendenziell unabhängig von der Keimart, der Holzart und dem Gebrauchszustand der Bretttzen (Ak et al.1994a und 1994b). Diese Studien wurde vor allem im deutschsprachigen Raum mit grofser Skepsis zur Kenntnis genommen. Rödel et al. haben 1994 eigene Untersuchungen durchgeführt, um die in der amerikanischen Studie aufgestellten Behauptungen zu prüfen und gegebenenfalls zu relativieren. Obwohl die Ausführungen von Rödel et al. die amerikanische Studie nicht in gleichem Mafse bestätigen, kamen die Autoren doch nicht umhin zuzugeben, dass von bestimmten Holzern, in dieser Untersuchung von Kiefernholzbrettern, eine keimhemmende Wirkung ausgeht, die unter geeigneten Bedingungen eine bettaktische Keimzahlreduktion zur Folge hat.

Es wird vermutet, dass die Keimhemmung und die Abnahme der Bakterienzahl auf Holzoberflächen auf eine antibakterielle Wirkung, die von Holz ausgeht, zurückzuführen sei. Bei der Analyse der antibakteriellen Wirkung von Holz stehen physikalische und chemische Erklärungsansätze nebeneinander. Zum einen könnte das poröse und hygroskope Material Holz den Bakterien das für ihre Lebensfähigkeit und Vermehrung benötigte Wasser entziehen und diese sonst abtöten. (Schulz, 1995; Kampelmacher et al., 1971). Zum anderen wird Holzinhaltsstoffen (Polyphenolen) eine antibakterielle Wirkung zugesprochen (Bauer, 1997; Müller et al., 1995; Scalbert, 1991; Schlegle und Müller, 1990; Field et al., 1989; Laks und McKaig, 1988; Biesele et al., 1961; Williaman, 1955).

Bisher nur wenige Holzarten getestet

Bis jetzt wurden jedoch nur sehr wenige Hölzer konkret auf ihre hygienischen Eigenschaften hin untersucht und die Fasterte der für eine Verwendung in Frage kommenden und verfügbaren Hölzer ist längst nicht ausgetestet worden. Auffallend ist, dass in allen Veröffentichungen nur wenige Hölzer auf ihrer Eigenschaften eingegangen wird. Angaben über Herkunft der Materials, Holzart, Alt/Jüngen, Vorbehandlung des Holzes, Versuchsbedingungen und Aufbereitung des Holzes für die Versuchsreihen von den Autoren, wenn überhaupt, nur in unzureichender Weise gemacht (Schulz, 1995).

Somit lassen die bisher durchgeführten Untersuchungen noch viele Fragen offen. Viele Studien, vor allem aus dem deutschsprachigen Raum, unterstützen weiterhin die These, dass Holz unhygienisch und schwer zu reinigen ist, andere Veröffentlichungen widersprechen ihr. Weitere Untersuchungen auf dem Gebiet sind also erforderlich. Die nachfolgend vorgestellte Arbeit trägt dem Informationsdefizit auf diesem Gebiet Rechnung.

Untersuchungsmethoden

Bei den Versuchen wurde mit kleinen Holzfläctenstücken (3ängsnäne) und kompakten Holzflächen (Bretttzen) gearbeitet. Um die Interaktionen zwischen Bakterien und Holz näher zu charakterisieren, wurde Kiefern-, Fichten-, Lärchen-, Ahorn-, Buchen-, Eichen- und Pappelholz und ein Kunststoffplattenprüfkörper als Referenzmaterial mit folgenden Testbakterien (Escherichia coli pJE639 (Pukall et al., 1996; Smalla et al., 1993), Enterococcus faecium (Klare et al. 1995), Bakterien aus Hühnergülle) in Kontakt gebracht und betrieft. Das Material der Testkeime (Keime ist im Folgenden mit Bakterien gleichzusetzen) auf den Materialien wurde mit mikrobiologischen Methoden (Ruttenleerung der Bakterien in Flüssigkeit, Verdünnungsreihen Nährmedien) und molekularbiologischen Methoden (Bestäatigung der Bakterien unabhängig von der Kultivierung auf DNA-Ebene) bei verschiedenen Versuchsbedingungen verfügt.

Verhalten von Bakterien auf Holzspänen

Die Bakterien hatten auf den getesteten Hölzern Fichte, Lärche, Ahorn, Buche, Eiche und Pappel ganz unterschiedliche Überlebenszeiten. Bei gleicher Ausgangskeimbeladung pro Gramm Holz und gleicher Holzfeuchte nahm die Anzahl der lebensfähigen Bakterien auf Kiefernholz innerhalb von 24 Stunden um 1 Log-Stufe ab. Auf Fichte und Lärche kam es zu einer Keimzahlreduktion, aber besonders auf Ahorn-, Pappel-, und Buchenholz ist eine Keime wesentlich länger. Auf den Kunststoffplatten war kaum ein Rückgang der Bakterien zu beobachten (vgl. Abb.1). Die Zahl lebensfähiger Bakterien auf dem Kunststoffmaterial blieb über den gesamten Versuchszeitraum fast unverändert hoch und war mit dem Verhalten der Bakterien auf Buchen-, Ahorn- und Pappelholz vergleichbar. Untersuchungen auf DNA-Ebene bestätigten, dass die Testkeime in Kontakt mit dem Holz wirklich abgetötet wurden.

Unter Berücksichtigung einer natürlichen Schwankungsbreite der antibakteriellen Wirkung konnte für Kiefernholz eine Keimreaktionskapazität ermittelt werden. Denzufolge wurden durchschnittlich 5×108 bis 1×109 Keime Escherichia coli pJE639 bzw. 5×108 bis 1×108 bzw. 1×107 Keime Enterococcus faecium pro Gramm Kiefernholz innerhalb von 24 h vollständig abgetötet.

Die gewonnenen Ergebnisse sind dazu geeignet, die Hypothese, dass von Holz eine antibakterielle Wirkung ausgeht, zu unterstützen. Diese Eigenschaft ist aber nicht bei allen Hölzern ausgeprägt. Besonders ein Vertreter der Familie der Pinaceae, der Kiefern, zeigte deutlich antibakterielle Eigenschaften. Auch Eichen- und Lärchenholz konnte unter geeigneten Bedingungen eine keimhemmende Wirkung zugesprochen werden.

Das Überleben der Testkeime war abhängig von der Holzart, der Holzfeuchte, der Keimdichte, der Keimart und der Umgebungstemperatur (Schönäsäder, 1999).

Verhalten von Bakterien auf Holzflächen

Die Ergebnisse, die in den Untersuchungen zu den Wechselwirkungen zwischen Bakterien und Holzfläctenen gewonnen wurden (Schönäsäder, 1999), waren tendenziell auf das Verhalten von Bakterien auf kompakten Flächen übertragbar. Auch hier war das Überleben der Keime von der Holz- bzw. Materialart, der Keimdichte und der Keimart abhängig. Die Kiefernholzoberfläche wirkte am stärksten bakterientötend. Auf Buchen- und Pappelholzflächen lagerten sich die Keime dicht unter der Oberfläche ab und waren nicht weit in das Holz hineingedrungen. Die Keime blieben dort über einen längeren Zeitraum intakt und lebensfähig. Dagegen lagerten sich die Bakterien auf Eichen- und Lärchenholz in Spaltöffnungen und Holzzellen ab und drangen in der Oberfläche und auch in Hölzern weiter ein. Es konnte keine Abnahme der Bakterienzahl in tieferen Holzschichten nachgewiesen werden. Der Keimabbau an der Oberfläche korrelierte mit der Abnahme der Keimzahl im Holzinneren.

Die hygienischen Eigenschaften des Holzes und die Reduktion der Bakterien auf der Oberfläche waren stark von der Absorptionsfähigkeit (Flüssigkeitsaufnahmevermögen) des Materials abhängig. Um die Absorptionsfähigkeit der Holzmaterialien zu verbessern und um standardisierten wurde von der Firma Gustav Wilms Holzverpackungen ein spezielles Wäsch- und Trocknungsverfahren (K3) für Holz entwickelt. Die Holzproben wurden mit einem der zwei Beimpfen des Holzes mit Testkeimen trug wesentlich zur Verbesserung der Absorptionsfähigkeit bei. Die Absorptionsfähigkeit konnte dadurch um 50 % signifikant beschleunigt im Vergleich zum unbehandelten Ausgangsmaterial. Dem je besser die Aufnahme von Flüssigkeiten und Suspensionen in das Material ist, desto eher ist die Oberfläche frei von Keimen, um so schneller werden die Bakterien in das Holz transportiert und desto eher setzt die Keimreduktion ein (vgl. Abbildung 2).

Um Praxisbedingungen zu simulieren, wurde Kiefernholz vor der Beimpfung mit Substanzen beauftragt, mit denen der Material im Lebensmittelbereich in Kontakt kommen, z.B. mit Fleischsaft, Fettsch-Fettgemischen, Gemüsesäften und verschiedenen Milchprodukten. Diese Materialbehandlung hatte eine deutliche Verlangsamung der Keimzahlreduktion zur Folge, verhaftete Testkeime die Holzporen und verhinderte somit ein Eindringen der anschliefend beimpften Testkeimsuspensionen in das Holz. Trotzdem kam es zu einer Abnahme der Keimgehalt des Kiefernholzes mit Materialbelastung nach 24 h weit unter dem Keimgehalt einer Kunststoffläche.

Kunststoff dagegen war unduchlässig für Flüssigkeiten oder beispielsweise Bakteriensuspensionen. Somit sammelten sich die Bakterien vollständig auf der Kunststoffoberfläche und wurden durch den einsetzenden Trocknungsprozess darauf fixiert. Die Bakterien blieben über einen längeren Zeitraum auf der Kunststoffoberfläche lebensfähig. Die Kunststoffflächen konnten nur durch die Anwendung von Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln zuverlässig dekontaminiert werden.

Ursachen für die antibakterielle Wirkung

Die Versuche haben gezeigt, dass neben der hygroskopen Wirkung des Holzes auch Holzinhaltsstoffe für die Keimzahlreduktion verantwortlich sind, dem besonders extrakstoffreiche Hölzer wie Kiefer, Eiche und Lärche (Lange et al. 1989; Kubel et al., 1988; Laks und McKaig, 1988; Dix und Marutzky, 1987; Feingel und Grosser, 1975) weisen auch antibakterielle Eigenschaften auf. Die in den ersten 24 h nachzuweisende Abnahme der Keimzahl auf allen Hölzern und auf Kunststoff ist auf den stattfindenden Trocknungsprozess und die damit verbundene Keimzahlreduktion zurückzuführen. Die Trocknungsgeschwindigkeit hat die Porosität und die hygroskopen Eigenschaften von Holz beeinflusst. Dadurch bleibt der Titer der lebensfähigen Bakterien auf extrakstoffarmeren Hölzern wie Pappel, Ahorn, Buche und auf Kunststoff auf ähnlichem, konstant hohem Niveau über einen langen Zeitraum erhalten. Im Vergleich dazu schreitet die Keimzahlreduktion auf Kiefern- , Eichen- und Lärchenholz wesentlich schneller voran, da auf diesen Hölzern infolge einer Interaktion mit Holzinhaltsstoffen die Bakterien abgetötet werden (Abbildung 3).

Art der Holzinhaltsstoffe wichtiger als die Konzentration

Ein weiterer Hinweis für die Beteiligung von Holzinhaltsstoffen an der nachgewiesenen Keimzahlreduktion ist, das die Effizienz der Abtötung der Keime mit dem Gehalt an Holzinhaltsstoffen steigt. So nahm die Keimzahl auf Kiefernkernholz schneller ab, als auf Kiefernholz, welches aus dem Splintbereich stammte (Alkohol-Benzol-Extrakte nach Feingel und Grosser, 1975: Kiefer-Kern: 5,88%, Kiefer-Splint: 3,47%). Für wirksamgeltende antibakterielle Eigenschaften zeichnet jedoch nicht nur der Gehalt an Holzinhaltsstoffen, sonder vielmehr die Art der Holzinhaltsstoffe verantwortlich. Im Versuchsverlauf ist es gelungen, Holzinhaltsstoffe aus den Hölzern zu extrahieren und ihre direkte Wirkung auf die eingesetzten Testkeime nachzuweisen.

Antibakterielle Wirkung von Kiefernholz

Um die antibakterielle Wirkung von Holz besser einschätzen zu können, wurden Versuche zur Charakterisierung der antibakteriellen Wirkung von Holz mit Kiefernholz durchgeführt, da dieses Holz in allen Vorversuchen stets die besten antibakteriellen Eigenschaften aufwies. Als Referenzmaterial sind Späne aus Kunststoff (Polyethylen) verwendet worden. Die Späne wurden mit dem Testkeim Escherichia coli pJE639 bzw. mit Bakterien aus Hühnergülle unter Variation der Testbedingungen beimpft. Das Verhalten und Überleben der Bakterien wurde mit mikrobiologischen Methoden verfolgt.

Temperatur

Das Überleben der Testkeime auf den verschiedenen Hölzern ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Die Abnahme des Bakterientiters korrelierte mit der Höhe der Umgebungstemperatur. Die Keime starben bei 37C auf Holz- und Kunststoffmaterialien schneller als bei niedrigeren Temperaturen (20C, 4C). Dabei ging die Keimreduktion auf Kiefernholz signifikant schneller vonstatten als auf dem Kunststoffmaterial.

Holzfeuchte

Die Lebensfähigkeit der Bakterien war vom zur Verfügung stehenden Wasser abhängig, je mehr Wasser den Bakterien zur Verfügung stand, d.h. je feuchter das Holz war, desto länger überleben die Testkeime darauf.

Bakteriendichte

Je höher die Keimdichte (Konzentration der Bakterien) auf dem Holz war, desto länger waren lebensfähige Bakterien auf dem Holz nachzuweisen. Es ist anzunehmen, dass die Menge der von Holz absorbierbaren Bakterien limitiert ist. Bei höheren Keimbelastungen ist eine Verlangsamung in der Abnahme der Keimzahl zu erwarten. Durch eine sehr hohe Konzentration an Bakterien kommt es wahrscheinlich zu einer Überreizendenschreitung der Bakterien im Holz, so dass nur ein Teil der Bakterien unmittelbar an den antibakteriellen Wirkort gelangt.

Bakterienart

Grampositive Bakterien überleben länger als gramnegative Bakterien auf dem Holz.

Holzalter

Die antibakterielle Wirkung war vom Holzalter abhängig, machte sich aber erst bei höheren Keimdichten (ab 1×109 Keimen pro Gramm Holz) signifikant bemerkbar.

Wiederholter Keimeintrag

Auch bei wiederholt auftretenden „Kontaminationen" hat Kiefernholz seine gute keimreduzierende Wirkung auf die Testkeime unter Beweis gestellt. Die antibakterielle Aktivität von Kiefernholz blieb auch nach zehn wiederholten Beimpfungen des gleichen Ausgangsmaterials mit den Testkeimen unverändert erhalten. Dagegen kam es auf dem Kunststoffmaterial zu einer Akkumulation von lebensfähigen Bakterien bei wiederholt auftretenden „Kontaminationen".

Praxisrelevanz der Ergebnisse

Ein erster Prototyp der Holz-Hygiene-Paletten der Firma Gustav Wilms wurde in einem Vorversuch in einem Betrieb Fleischproduktionsbetrieb im Raum Osnabrück getestet. Es konnten dieselbeZügch vielversprechende Ergebnisse ermittelt werden. Innerhalb eines vierwöchigen Versuches durchleiten die Paletten aus Kiefernkernholz den Produktionsprozess ohne Zwischeneinträgung. Dagegen wurden die Kunststoffpaletten turnusmäfsig in praxisüblichen Methoden zwischengereinigt.

Im Praxistest wiesen die Holzpaletten aus Kiefernkernholz auch bei Materialbelastung durch Fett- und Eiweifsabrieb bessere hygienische Eigenschaften als parallel dazu getestete Kunststoffpaletten auf. Die Keimbesiedlung auf den Holzpaletten war besonders auf der Oberfläche und im Seitenbereich deutlich geringer als bei vergleichbaren Flächen der Kunststoffpaletten. Während einer mehrtägigen Lagerung ohne zusätzliche Reinigung wurde die Keimzahl auf den Holzpaletten aus Kiefernkernholz deutlich reduziert. Nach fünf Tagen konnten beispielsweise keine Enterobacteriaceae, Vertreter aus der Gruppe der Hygienekeime, mehr auf den Holzpaletten nachgewiesen werden. Dagegen war die Gesamtkeimzahl und insbesondere die Anzahl grade dieser Hygienekeime auf den Kunststoffpaletten unverändert hoch.

Kunststoffpaletten weisen in kürzerer Zeit sehr hohe Keimbelastungen auf, wenn diese nicht regelmäfsig und effektiv gereinigt wurden. Bakterien aus vielen verschiedenen Gruppen waren in der Lage, sehr lange Zeitabschnitte auf dem Kunststoff zu überleben. Auf den Holzpaletten Paletten setzte dagegen bei Keimeinwirkung sofort ein „Selbstreinigungseffekt" ein, bei dem die auftreffenden Keime durch die hygroskopische Wirkung des Holzes und durch Interaktion mit den entsprechenden Holzinhaltsstoffen teilweise abgetötet wurden. Also haben die Holz-Hygiene-Paletten besonders bei längeren Standzeiten oder in Bereichen, in denen eine sofortige Reinigung nicht möglich ist, deutliche Vorteile gegenüber Kunststoffpaletten.

Diese Ergebnisse widersprechen anderen Studien deutlich, die Holzpaletten stets schlechte hygienische Eigenschaften beschreibt haben (Klassesen, 1998; Klassen 1996). Herkömmliche Holzpaletten werden aus unterschiedlichen Hölzern, zumeist Pappel, Birke, Fichte und Erle gefertigt, also aus Hölzern, welche die Lebensfähigkeit von Bakterien kaum beeinflussen. Die Fußbücke bestehen teilweise nur aus leingeduntenen Presstrümmern. So ist auch das bisher ausgesprochen schlechte Abschneiden der Holzpaletten bei Hygienetests zu erklären.

Durch eine bewusste Holzauswahl und eine sachgemäße Handhabung war es möglich, den hygienischen Zustand und die hygienischen Eigenschaften von Holzpaletten gezielt zu verbessern.

Holz und Hygiene - zwei unvereinbare Aspekte?

Es stellte sich heraus, dass die hygienischen Eigenschaften der Hölzer nicht universell eingeschätzt werden können, sondern differenziert beurteilt werden müssen (Schönäsäder, 1999). Die einzelnen Holzarten verhalten sich im Kontakt mit Bakterien sehr unterschiedlich. Bakterien können beispielsweise auf Ahorn-, Buchen-, Pappel- und Fichtenholz lange Zeit überschadet überleben. Dagegen werden Bakterien im Kontakt mit Kiefern-, Eichen- und z. T. auch Lärchenholz mehr oder weniger effizient abgetötet.

Besonders für Kiefern- und Kiefernkernholz konnten eine antibakterielle Wirkung und gute hygienische Eigenschaften deutlich nachgewiesen werden. Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass ausgewählte Hölzer, vor allem die Kiefer, unter bestimmten Bedingungen wesentlich bessere hygienische Eigenschaften als Kunststoff besitzen. Kiefernholz stellte sich als ein natürlicher Rohstoff mit antibakteriellen Eigenschaften heraus, der in der Lage ist, pathogenische Bakterien durch die dem Material eigene Hygroskopizität und unter Mitwirkung von holzeigenen Wirkstoffen abzutöten und sich bezüglich seines hygienischen Zustandes selbst zu reinigen vermögen. Der hygienische Status von Kunststoff ließ sich dagegen nur durch intensive Reinigungsprozesse wiederherstellen.

Richtlinien prüfen

Die Ergebnisse der Studie lassen eine Überprüfung der bestehenden Richtlinien zum Einsatz von Holzprodukten im Lebensmittelbereich sinnvoll erscheinen. Gegriff sentlich sollte, ob die antibakterielle Wirkung von Holz genutzt werden kann, um neuartige Holzprodukte mit keimreduzierenden Eigenschaften (z. B. aus Kiefernholz) für den Einsatz im Lebensmittelbereich zu etablieren.

Holz wurde bisher zu Unrecht als Unterbiesem von Keim- und Rohstoff verurteilt. Durch eine bewusste Holzauswahl und bei sachgemäßer Handhabung können Holzprodukte durchaus zur Verbesserung der hygienischen Situation in vielen Bereichen beitragen. Die Firma Gustav Wilms Holzverpackungen hat mit dem von ihr entwickelten Wäsch- und Trocknungsverfahren gezeigt, dass es möglich ist, antibakterielle und hygienische Holzeigenschaften günstig zu beeinflussen und verfahrenstechnisch zu unterstützen.

Für Kiefernholz als natürlicher antibakterieller Rohstoff mit stark keimreduzierenden Eigenschaften sind in Zukunft neben der Verwendung in traditionellen Bereichen wie Transportbehältnisse für Lebensmittel oder Verpackungen für Rauch- und Wurtsteuern auch völlig neue Einsatzgebiete denkbar, wie z.B. die Nutzung als Einstreu in der Massentierhaltung. Der hygienische Status von Kunststoff ließ sich dagegen nur durch intensive Reinigungsprozesse wiederherstellen.

Richtlinien prüfen

Die Ergebnisse der Studie lassen eine Überprüfung der bestehenden Richtlinien zum Einsatz von Holzprodukten im Lebensmittelbereich sinnvoll erscheinen. Gegriff sentlich sollte, ob die antibakterielle Wirkung von Holz genutzt werden kann, um neuartige Holzprodukte mit keimreduzierenden Eigenschaften (z. B. aus Kiefernholz) für den Einsatz im Lebensmittelbereich zu etablieren.

Holz wurde bisher zu Unrecht als Unterbiesem von Keim- und Rohstoff verurteilt. Durch eine bewusste Holzauswahl und bei sachgemäßer Handhabung können Holzprodukte durchaus zur Verbesserung der hygienischen Situation in vielen Bereichen beitragen. Die Firma Gustav Wilms Holzverpackungen hat mit dem von ihr entwickelten Wäsch- und Trocknungsverfahren gezeigt, dass es möglich ist, antibakterielle und hygienische Holzeigenschaften günstig zu beeinflussen und verfahrenstechnisch zu unterstützen.

Für Kiefernholz als natürlicher antibakterieller Rohstoff mit stark keimreduzierenden Eigenschaften sind in Zukunft neben der Verwendung in traditionellen Bereichen wie Transportbehältnisse für Lebensmittel oder Verpackungen für Rauch- und Wurtsteuern auch völlig neue Einsatzgebiete denkbar, wie z.B. die Nutzung als Einstreu in der Massentierhaltung. Der hygienische Status von Kunststoff ließ sich dagegen nur durch intensive Reinigungsprozesse wiederherstellen.

Literatur

Ein Literaturverzeichnis kann bei den Autoren des Beitrags angefordert werden.

Fußnote

*Dipl.-Ing. Annett Schönäsäder und Dr. Kornelia Smalla sind Mitarbeiter am Institut für Pflanzenvirologie, Mikrobiologie und biologische Sicherheit, Prof. Dr. Alfred Wulf und Dr. Rolf Kehr Mitarbeiter des Instituts für Pflanzenschutz im Forst an der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig.

Bildunterschriften

Abbildung 1: Verglekch des Überlebens von E.coli pJE639 nach 24 h auf Kunststoff (links) und Kiefernspänen (rechts), Inokulum = 1×109 cfu/g, RT+21C, rel.Luftfeuchte=55%

Abbildung 2: Bestimmung des Oberflächenkeimgehaltes auf verschiedenen Materialien nach Beimpfung mit E.coli pJE639 (1×106 KBE/cm²) mittels Abklatschproben, T=21C, rel. Luftfeuchte=50 %

Abbildung 3: Bestimmung des Keimgehaltes von Holz- und Kunststoffspänen nach Beimpfung mit E.coli pJE639 (5×109 KBE/g), T=21C, rel. Luftfeuchte=55 %

Die Hygienehöqzlatte entspricht in ihren Abmessungen, Belastbarkeit und Eigenschaften den bekannten Euro-Flachpaletten. Da die Euro-Kennzeichnung an den Eckklötzen fehlt, wird sie nicht als Pfand- oder Tauschpalette im allgemeinen Logistik-System akzeptiert. Eine anfterende Verwendung der Paletten, insbesondere ein Transport mit anderen Gütern oder Chemikalien und der Verwendung im gemischten Warenverkehr wird damit ausgeschlossen.

Hygienehoqzlatten sind durch Paketten an den vier Mittelklötzen gekennzeichnet.