©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 12 (1990) 25 - 36

Zoologisches Institut der Universität Kiel

Vergleichende in-vitro Untersuchungen zur Wirksamkeit von Hefe-Reinkulturen *(Saccharomyces cerevisiae)* mit dem diätetischen Hefe-Präparat SILLIX® gegenüber Enterobakterien

Gabriele Thomas, W. Böckeler

Einleitung

Hefezellen rücken in jüngster Zeit immer mehr ins Bewußtsein der Mediziner als vielseitig anzuwendendes Therapeutikum z. B. bei Avitaminosen, Dermatosen, Enzymmangel (5) u. a. m., sowie zur Stärkung der Immunabwehr des Körpers (4). Wir beschäftigen uns seit einigen Jahren mit der ihnen ebenfalls zugeschriebenen Heilung von Diarrhoen (hierbei handelt es sich um Reise-, Umstellungs- und Antibiotika begleitende Diarrhoen) (1). Dabei haben wir durch in-vitro-Versuche festgestellt, daß in Anwesenheit von lebenden Hefezellen der Art *Saccharomyces cerevisiae* die Vermehrungsfähigkeit Diarrhoe-erregender Enterobakterien herabgesetzt wird (2). Es stellte sich uns die Frage, ob wir rein zufällig einen wirksamen Hefestamm für unsere Versuche verwendet hatten oder ob der beobachtete Effekt der Art *S. cerevisiae* generell zuzuschreiben ist. Daher bezogen wir zwei weitere *S. cerevisiae*-Stämme mit in unsere Untersuchungen ein. Gleichzeitig stellte sich uns die naheliegende Frage, in welcher Form die Hefezellen verabreicht werden könnten. Aus dem Grunde nahmen wir auch das diätetische Hefepräparat SILLIX® der Fa. GIULIANI, Mailand in unsere vergleichenden Versuchsreihen mit auf, da der Hauptbestandteil von SILLIX® einer der drei uns zur Verfügung gestellten Hefestämme ist. Das Präparat SILLIX® besteht hauptsächlich aus lyophilisierten *S. cerevisiae*-Zellen (*Saccharomyces cerevisiae* Sillix Hansen) sowie Aromastoffen und Saccharose-Zusatz.

Material und Methoden

Hefe- und Bakterienstämme

Als Hefe verwendeten wir drei verschiedene Stämme der Art *Saccharomyces cerevisiae* (im Folgenden bezeichnet mit Hefe A, B und C). Bei C handelt es sich um den Inhaltsstoff des diätetischen Hefepräparates SILLIX®, das ebenfalls getestet wurde (alle als Lyophilisate). Gegen *Saccharomyces cerevisiae* getestet wurden Fäulnis- und Entzündungserreger, die auch Diarrhoen verursachen können.

1. *Proteus vulgaris* ATCC e 13315 / IfAM Nr. 1011 (+)
2. *Escherichia coli* K 12 (+)
3. *Salmonella enteritidis* (*)
4. *Escherichia coli Dysp. poly* V 10907 (*)

(+) als Lyophilisat aus dem Inst. f. Allg. Mikrobiologie (IfAM) der Universität, D 2300 Kiel.
(*) als Lyophilisat aus dem Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität, D 2300 Kiel.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Kulturmedium

Für die Misch- und Bakterien-Reinkulturen wurde PYG (Pepton-Yeastextract-Glucose, siehe Tab. 1) als sowohl für die Hefezellen als auch für die zu züchtenden aeroben Bakterien gut geeignetes Medium ausgesucht.

Handhabung der Kulturen

Zunächst erfolgte eine Animpfung jeweils einer Vorkultur (5 ml) von jedem Stamm und Wachstum bei 37° C im Brutraum. Aus dieser Vorkultur wurden die Stämme 1%ig auf 50 ml Kulturlösung angeimpft (Startkultur). Diese Startkultur diente nach 24 Stunden Bebrütung bei 37° C der Animpfung des eigentlichen Versuches. Die Animpfung der Misch- und Bakterien-Reinkulturen (1%ig) erfolgte mit Impfgut aus den Startkulturen auf das Medium PYG. Die Bebrütungstemperatur betrug 37° C im Brutraum auf einem Schütteltisch und die angeimpfte Menge wurde jeweils auf 400 ml in 1 l Erlenmeyerkolben angesetzt.

Die Lebendkeimzahlbestimmung erfolgte nach 0, 6, 12, 24 und fast immer nach 48 Stunden durch Ausplattierung von Verdünnungsstufen einer Flüssigkulturprobe auf PYG-Agar. Die Platten wurden 24 h bzw. 48 h bei 37° C bebrütet und anschließend die gewachsenen Kolonien nach lichtmikroskopischer Kontrolle ausgezählt. Alle Versuche wurden in drei Parallelen durchgeführt. Angegeben sind jeweils die arithmetischen Mittelwerte.

Präparation für die Elektronenmikroskopie

Durch Zugabe von Glutardialdehyd zur Nährlösung bis zu einer Konzentration von 3% wurden die Präparate zur Vorfixierung für 2,5 h bei 4° C aufbewahrt. Anschließend wurden die Lösungen filtriert (Maschenweite des Filters 0,2µm), der Rückstand auf dem Filter mit 0,1%igem Nobel-Agar überschichtet und bei 45° C zum Erstarren gebracht. Nach der Aufteilung des Agars in Blöckchen (Stirnfläche ca. 1mm^2) wurden diese mit dem daran anhaftenden Bakteriensediment in Kellenburger Puffer aufgenommen.

Die Fixierung erfolgte in 1%igem Osmiumtetroxid, gelöst in Kellenburger Puffer, über 3 Stunden bei 4° C. Danach wurde 3 × 10 min. in Kellenburger Puffer gewaschen.

Die Entwässerung wurde über EtOH-Stufen (30, 50, 70, 90%) je 15 min. bei 4° C und die Trocknung anschließend über einem Molekularsieb (2 × 96% und 2 × 100%) durchgeführt. Bei 70% EtOH wurde mit 1%igem Uranylacetat (1 h, 1° C) eine Blockkontrastierung vorgenommen. Die Einbettung erfolgte in Erl.

TABELLE 1
Kulturmedium

PYG	
Pepton	10 g
Yeastextract	5 g
Glucose	5 g
NaCl	2 g
Aqua bidest.	1000 ml
pH 7.2 mit NaOH	

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Ergebnisse

Die Entwicklung der Lebendkeimzahl in den Bakterienrein- und Mischkulturen ist aus Tabelle 2 und den Graphiken (Abb. 2 u. 3) ersichtlich. Tabelle 3 stellt die Abnahme der Lebendkeimzahlen der Mischkulturen gegenüber den Bakterienreinkulturen dar.

Es fällt auf, daß alle Hefestämme eine Verringerung der Lebendkeimzahlen der Bakterien in den Mischkulturen bewirken, wobei im einzelnen durchaus Unterschiede in der Wirkung der verschiedenen Hefestämme zu verzeichnen sind. So zeigt Hefe A gegenüber *P. vulgaris* die mit Abstand stärkste Wirkung (hier beträgt der Unterschied zu den anderen Hefen 3-4 Zehnerpotenzen!), wogegen gerade diese Hefe gegen *E. coli* K 12 die geringste Wirkung zeigt. Allerdings treten deutliche Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Hefen nur gegenüber *P. vulgaris* auf, wohingegen sowohl die Hefen, als auch das Präparat gegenüber den übrigen Bakterien eine vergleichbare Wirkung zeigen. Deutlich wird ebenfalls, daß die Wirkung gegenüber den pathogenen Enterobakterien *(Salm. ent., E. c. Dysp. poly)* noch innerhalb der Schwankungsbreite der Entwicklung der Lebendkeimzahlen der Bakterien liegt.

Die elektronenmikroskopischen Bilder unterstreichen den antagonistischen Effekt aller untersuchten Hefen gegenüber allen untersuchten Bakterien. Dieser Effekt stellt sich in verschiedenen Abschnitten dar. Dargestellt wird der Denaturierungsprozeß am Beispiel von *E. coli* K 12. Deutlich ist im Gegensatz zu der Reinkultur (Abb. 3.1) der Verlust der homogenen Granulierung der Bakterien nach 12 Stunden in der Mischkultur mit Hefe B zu erkennen (Abb. 3.2). Nach 24 Stunden ist der Denaturierungsprozeß weiter fortgeschritten: während einige Bakterien noch ein ähnliches Bild der Zerstörung zeigen, wie nach 12 Stunden, sind von anderen nur noch die Zellwände übrig geblieben (Abb. 3.3). Abbildung 3.4 zeigt zum Vergleich eine Mischkultur von *E. coli* K 12 mit Hefe A, Abbildung 3.5 eine Mischkultur mit Hefe C nach 24 Stunden: Das elektronenmikroskopische Bild zeigt einen vergleichbaren Effekt der Hefen auf die Bakterien, so wie es die Lebendkeimzahlen erwarten ließen.

Diskussion

Unsere vergleichenden Untersuchungen haben gezeigt, daß alle drei verwendeten Hefestämme der Art *S. cerevisiae* eine Verringerung der Lebendkeimzahlen bei den verwendeten Bakterienstämmen bewirken. Diese fällt jedoch unterschiedlich aus, was auf die unterschiedlichen Hefestämme zurückgeführt werden muß, da nur sie die veränderten Parameter darstellten. Möglicherweise hätte man (besonders bei den fak. pathog. Bakt.) einen besseren Effekt erreichen können, wenn die Hefe-Konzentration der Startkultur höher als 1% gewählt worden wäre. Ungeachtet dessen bleibt die Frage, worauf nun der bakterizide — und der damit verbundene antidiarrhoische — Effekt beruhen könnte. Aufschluß hierüber könnten vielleicht Versuche geben, die der Frage nachgehen, ob Sekretionsprodukte der Hefen für die Wirksamkeit gegenüber Bakterien zumindest mitverantwortlich sind. Zur Untersuchung dieser Frage laufen zur Zeit in-vitro-Versuche mit dem Kulturüberstand von *S. cerevisiae*-Kulturen, der in seiner antagonistischen Wirkung gegenüber den oben angegebenen Enterobakterien getestet wird.

Interessant ist nun, daß die Darreichungsform der Hefezellen, wie es in dem Präparat SILLIX® geschieht, keinerlei negative Auswirkung auf die Wirksamkeit der Hefezellen zeigt, ja, es gibt sogar Hinweise, daß die Saccharose-Zugabe die Hefezellen im Intestinaltrakt weiter knospen läßt und also eher die Wirkung der Hefezellen weiter verstärkt (2).

Hier wäre erst zu diskutieren, inwieweit diese Versuche eine Aussagekraft für die Vorgänge in physiologischer Umgebung, d. h. für den tatsächlichen Wirkmechanismus der

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

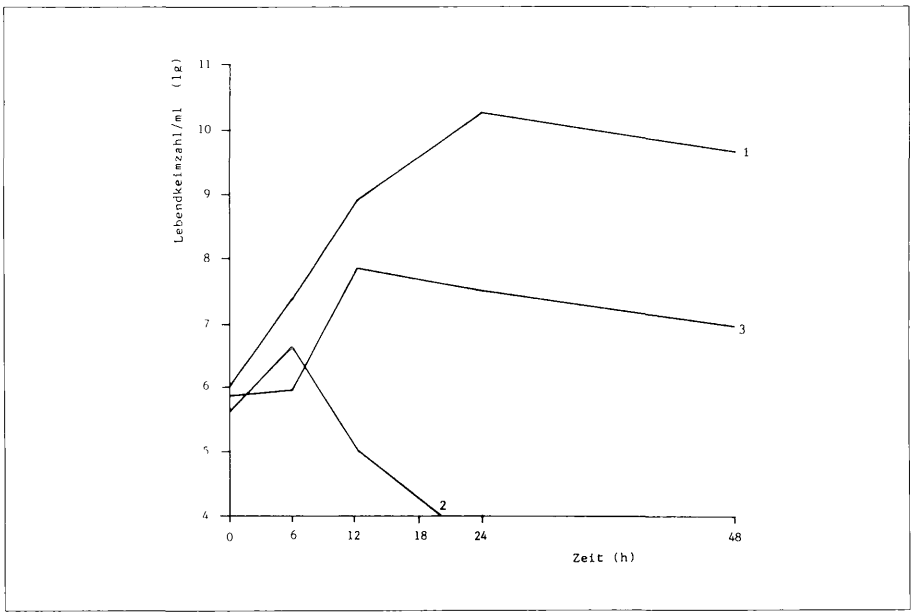

Abb. 1.1:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *Proteus vulgaris* in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe A (2) und Hefe B (3)

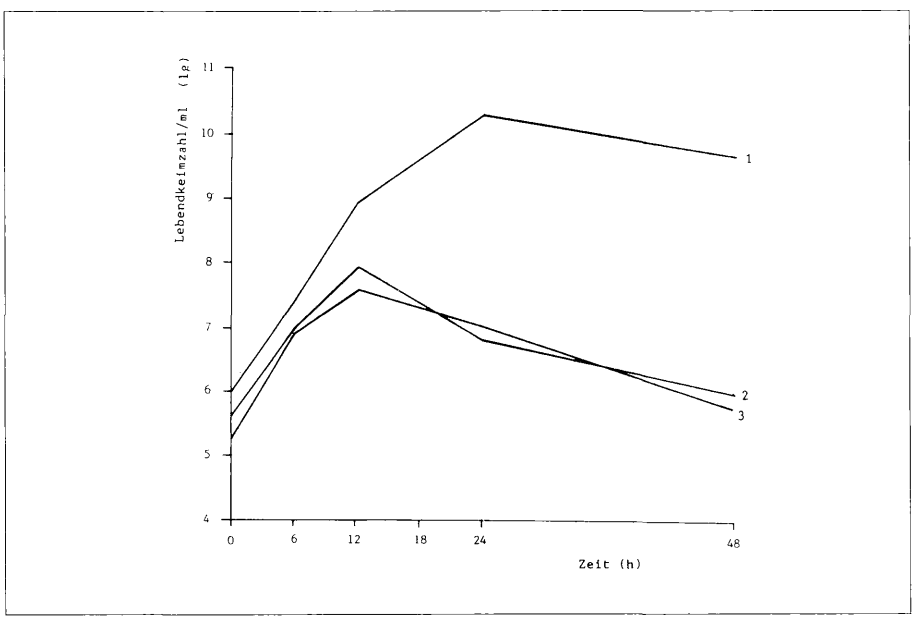

Abb. 1.2:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *Proteus vulgaris* in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe C (2) und SILLIX® (3)

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

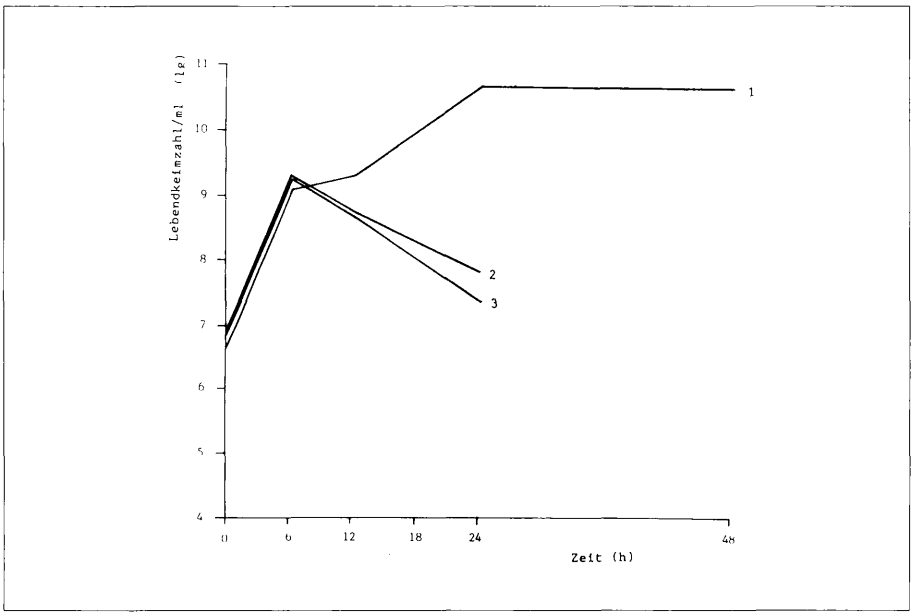

Abb. 1.3:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *E. coli* K 12 in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe A (2) und Hefe B (3)

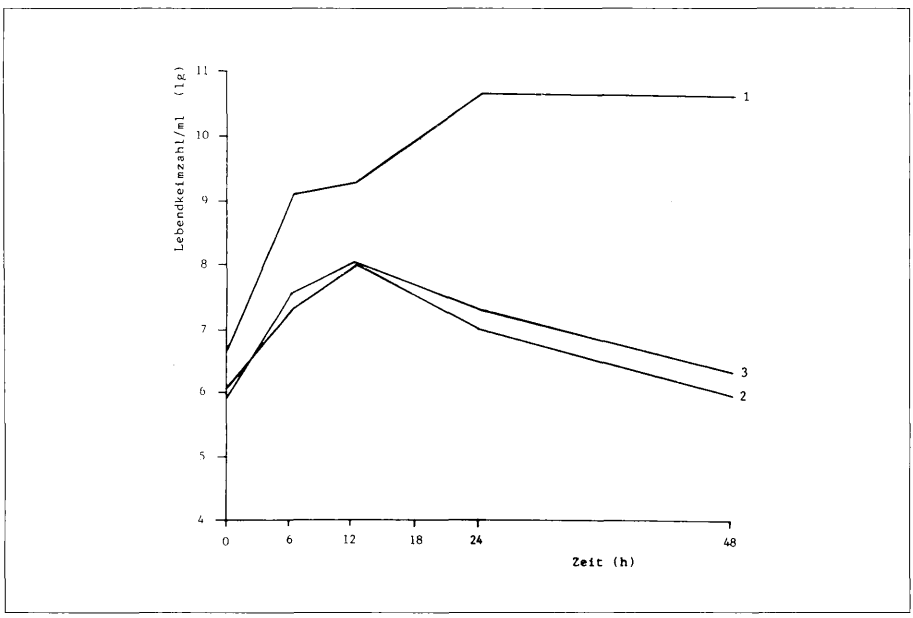

Abb. 1.4:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *E. coli* K 12 in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe C (2) und SILLIX® (3)

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

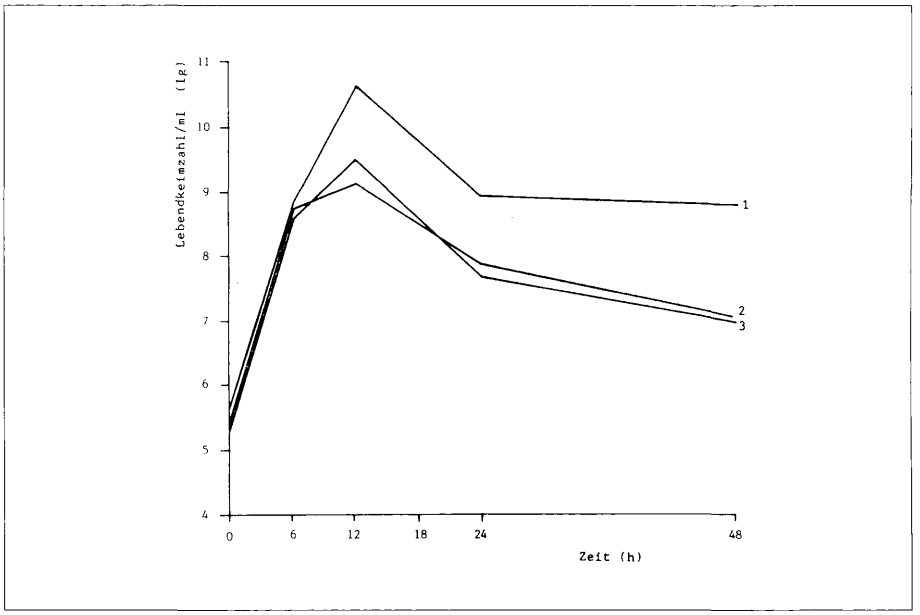

Abb. 2.1:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *Salmonella enteritidis* in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe A (2) und Hefe B (3)

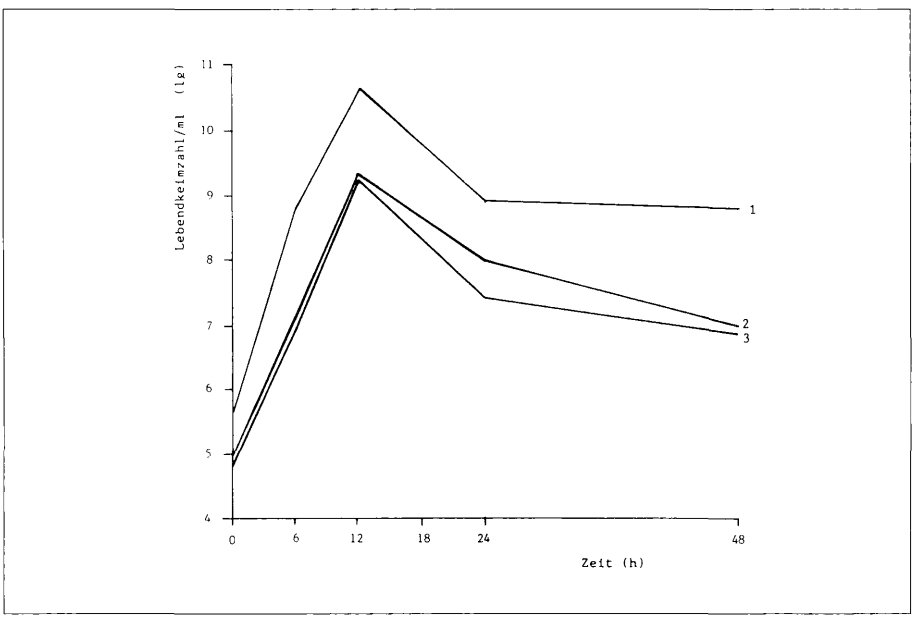

Abb. 2.2:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *Salmonella enteritidis* in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe C (2) und SILLIX® (3)

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

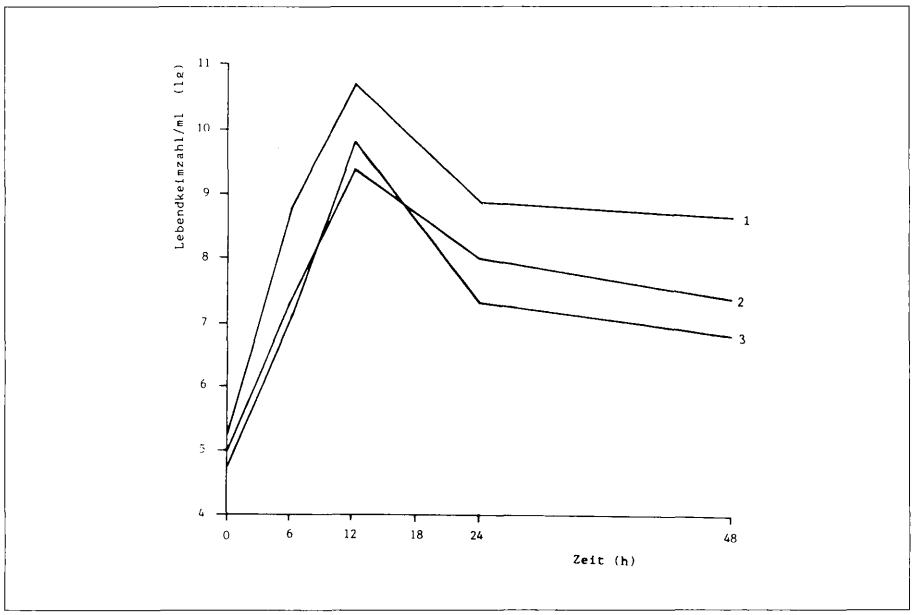

Abb. 2.3:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *E. coli* V 10907 in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe A (2) und Hefe B (3)

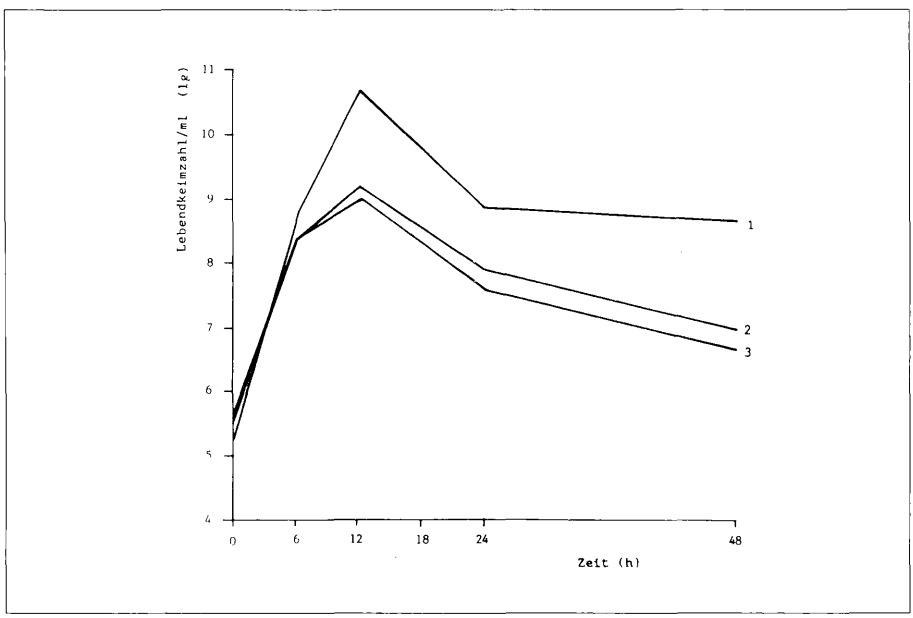

Abb. 2.4:

Lebendkeimzahlenentwicklung von *E. coli* V 10907 in der Bakterienreinkultur (1) sowie in den Mischkulturen mit Hefe C (2) und SILLIX® (3)

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

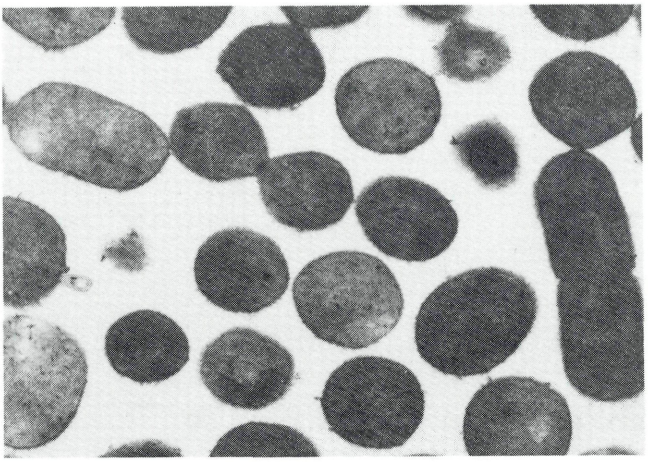

Abb. 3.1:

Reinkultur von *E. coli* K 12 nach 24 Stunden
18.000 ×

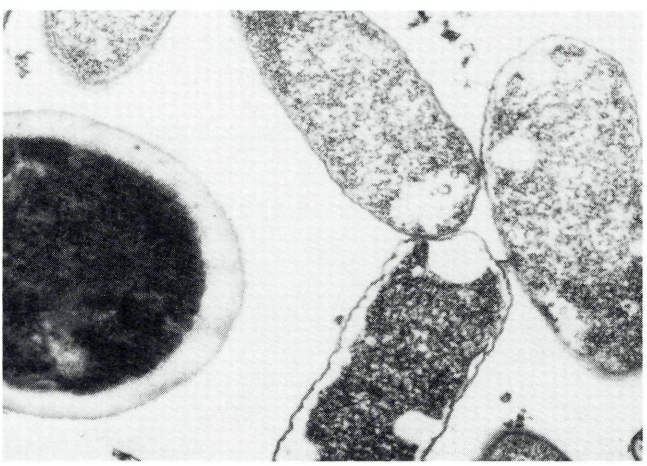

Abb. 3.2:

Mischkultur von *E. coli* K 12 mit Hefe B nach 12 Stunden
20.000 ×

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

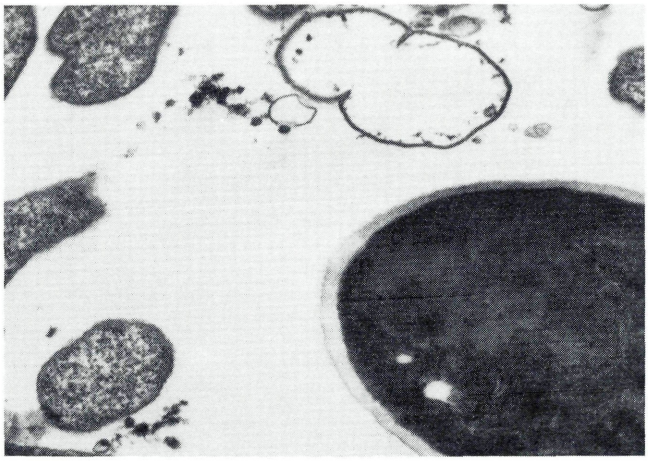

Abb. 3.3:

Mischkultur von *E. coli* K 12 mit Hefe B nach 24 Stunden
18.000 ×

Abb. 3.4:

Mischkultur von *E. coli* K 12 mit Hefe A nach 24 Stunden · 12.000 ×

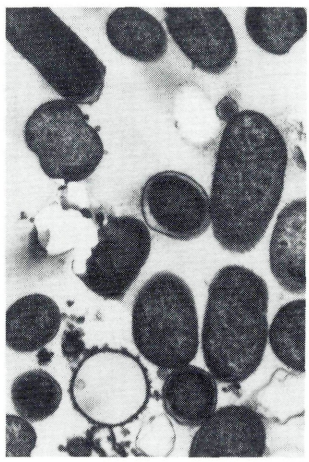

Abb. 3.5:

Mischkultur von *E. coli* K 12 mit Hefe C nach 24 Stunden · 12.000 ×

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 2

Lebendkeimzahlen der Bakterienrein- und Mischkulturen

(Angaben als dekadische Logarithmen)

1. Proteus vulgaris						
Zeit (Stunden)		0	6	12	24	48
Reinkultur	LK(B)	5.989001	7.371068	8.894869	10.322526	9.675777
+ Hefe A	LK(B)	5.623269	6.623249	5.004321	3.509202	2.146128
+ Hefe B	LK(B)	5.863322	5.963787	7.863322	7.505149	7.033423
+ Hefe C	LK(B)	5.643452	6.928907	7.907411	6.787460	5.970346
+ SILLIX®	LK(B)	5.245512	6.880813	7.634477	6.973127	5.785329
2. E. coli K 12						
Zeit (Stunden)		0	6	12	24	48
Reinkultur	LK(B)	6.619614	9.088667	9.335457	10.718029	10.691351
+ Hefe A	LK(B)	6.847572	9.287801	8.724275	7.799340	—
+ Hefe B	LK(B)	6.799340	9.217483	8.675778	7.361727	—
+ Hefe C	LK(B)	6.008600	7.287801	7.982271	7.041392	5.968482
+ SILLIX®	LK(B)	5.892094	7.505149	8.012837	7.363611	6.380211
3. Salmonella enteritidis						
Zeit (Stunden)		0	6	12	24	48
Reinkultur	LK(B)	5.625774	8.795184	10.642063	8.943988	8.771220
+ Hefe A	LK(B)	4.939519	6.983626	9.361727	7.944482	7.025305
+ Hefe B	LK(B)	4.814913	6.941511	9.255272	7.414973	6.863322
+ Hefe C	LK(B)	5.361727	8.755871	9.143943	7.869818	7.143943
+ SILLIX®	LK(B)	5.230448	8.626340	9.510545	7.669316	6.991669
4. *E. coli* V 10903 (Dysenteriestamm)						
Zeit (Stunden)		0	6	12	24	48
Reinkultur	LK(B)	5.239018	8.751663	10.705177	8.910890	8.675319
+ Hefe A	LK(B)	4.921166	7.294466	9.397940	7.982271	7.431363
+ Hefe B	LK(B)	4.673020	7.079181	9.806179	7.342422	6.939519
+ Hefe C	LK(B)	5.591064	8.416640	9.049218	7.580924	6.680335
+ SILLIX®	LK(B)	5.491361	8.431363	9.193124	7.897627	6.994317

Hefezellen in vivo besitzen. In dieser Richtung könnten unsere Bestrebungen weg von den reinen in-vitro-Versuchen, hin zu einem „angenähert physiologischen" Versuchsmilieu mit simulierten Darmverhältnissen gehen.

Unter diesem Aspekt wäre es weiterhin zu überprüfen, ob die in-vivo-Wirksamkeit mit dem Ergebnis der in-vitro-Versuche überhaupt zu vergleichen ist, oder ob nicht vielmehr eine „ökologische" Wirkung der Hefezellen vorliegt, indem sie unterstützend bzw. unterdrückend in die Regulation der darmeigenen Flora, sowie der pathogenen Enterobakterien eingreifen.

Des weiteren ist von besonderem Interesse, daß nicht nur *Saccharomyces*, sondern auch andere in der Brauerei verwandte Hefen (so z. B. die Gattungen *Kloeckera* und *Brettanomyces*) bakterizide Wirkung zeigen (6). Hier stellt sich die Frage, ob diese Wirkung tatsächlich auf einem (dann gattungsübergreifenden) antagonistischen Effekt aufgrund spezifisch bakterizider Sekretion beruht, oder ob es sich nicht doch (wie vielfach angenommen, [6]) um eine Wirkung der Alkohol- und Säureproduktion der Hefen handelt.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 3

Abnahme der Lebendkeimzahlen in den Mischkulturen gegenüber den Bakterienreinkulturen nach 24 bzw. 48 Stunden

Bakterienkultur	Zeitpunkt	+ Hefe A	+ Hefe B	+ Hefe C	+ SILLIX®
Proteus vulgaris	24 h	$6{,}5 \times 10^6$	$6{,}6 \times 10^2$	$3{,}4 \times 10^3$	$2{,}2 \times 10^3$
	48 h	$3{,}4 \times 10^7$	$4{,}4 \times 10^2$	$5{,}1 \times 10^3$	$7{,}8 \times 10^3$
E. coli K 12	24 h	$8{,}3 \times 10^2$	$2{,}3 \times 10^3$	$4{,}8 \times 10^3$	$2{,}3 \times 10^3$
	48 h	(*)	(*)	$5{,}3 \times 10^4$	$2{,}0 \times 10^4$
Salmonella enteridis	24 h	$1{,}0 \times 10^1$	$3{,}4 \times 10^1$	$1{,}2 \times 10^1$	$1{,}9 \times 10^1$
	48 h	$5{,}6 \times 10^1$	$8{,}1 \times 10^1$	$4{,}2 \times 10^1$	$6{,}0 \times 10^1$
E. coli V 10907	24 h	$8{,}5 \times 10^1$	$3{,}7 \times 10^1$	$2{,}1 \times 10^1$	$1{,}1 \times 10^1$
	48 h	$1{,}8 \times 10^1$	$5{,}4 \times 10^1$	$9{,}9 \times 10^1$	$4{,}8 \times 10^1$

(*) Kulturen wurden nur über 24 Stunden verfolgt.

Darüberhinaus wird in letzter Zeit die Vermutung geäußert, die sogenannten „Killertoxine" der Hefen könnten für den antagonistischen Effekt als Begründung herangezogen werden (3). Dagegen spricht die Tatsache, daß Killertoxine nur von spezialisierten Stämmen verschiedener Hefearten gebildet werden und primär auf sensitive Stämme der gleichen Art wirken, also ein innerartliches Selektionsmittel bilden. Außerdem läßt der Angriffsort der Killertoxine an der Zellwand der Zielzelle es verwunderlich erscheinen, daß gerade gramnegative Bakterien, deren Zellwand derjenigen der Hefen sehr unähnlich ist, durch dieses Toxin angegriffen werden sollen. Untersuchungen mit grampositiven Bakterien, deren Zellwand der Hefezellwand wesentlich ähnlicher ist, zeigten nämlich keinerlei antagonistische Wirkung der Hefen auf die Bakterien. Daher erscheint uns das Killerphänomen zumindest nicht der ausschlaggebende Faktor in der antagonistischen Wirkung der Hefezellen auf die Enterobakterien zu sein.

Zusammenfassung

Um die Kenntnis über die antagonistische Aktivität der Hefeart *Saccharomyces cerevisiae* gegenüber Enterobakterien auf eine breitere Basis zu stellen, wurden drei Stämme der Art *S. cerevisiae* sowie das Hefepräparat SILLIX® durch in-vitro-Versuche gegen *P. vulgaris, E. coli* K 12, *Salmonella enteritidis* und *E. coli Dysp. poly* getestet. Die antagonistische Wirkung wurde anhand der Abnahme der Bakterienlebendkeimzahl sowie durch transmissions-elektronenmikroskopische Bilder dargestellt. Alle Hefestämme sowie das Hefepräparat zeigten antagonistische Wirkung, die bei *P. vulgaris* sehr unterschiedlich stark ausfiel, bei den drei anderen Stämmen jedoch vergleichbar. Die Wirkung auf die pathogenen Bakterien fiel insgesamt sehr niedrig aus. Die Ursache der antagonistischen Wirkung der Hefen konnte noch nicht geklärt werden. Weitere Versuche werden besonders der Frage nach möglicherweise wirksamen Sekretionsprodukten von *S. cerevisiae* nachgehen, sowie die Versuchsbedingungen dem physiologischen Milieu anzupassen suchen.

Schlüsselwörter

Saccharomyces cerevisiae, Enterobakterien, in-vitro-Versuche, Antagonismus.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Summary

In vitro-investigations on the efficacy of pure Saccharomyces cerevisiae in comparison to the dietetic drug SILLIX® against enterobacteriaceae

In order to establish a wider base on our knowledge about the antagonistic activity of *Saccharomyces cerevisiae* against enterobacteria three strains of *S. cerevisiae* and in addition the dietetic drug SILLIX® have been tested in in-vitro-cultures against *P. vulgaris, E. coli* K 12, *Salmonella enteritidis* and *E. coli Dysp. poly*. The experiments were started with a concentration of 1% of the yeast. The antagonistic activity is demonstrated by the reduction of the viable counts of the bacteria and by transmissionelectronmicroscopical means. All strains and SILLIX® as well showed a comparable antagonistic effect, which turned out in *P. vulgaris* in quite a different manner. Within the three other strains however it was comparable. The efficacy on the pathogenic bacteria generally turned out to be quite low. The reason of the antagonistic effect of the yeast cells has not yet been clarified. Further investigations will aim at the question on possible effective secretion products of *S. cerevisiae* and to the melioration of the experimental facilities, especially the simulation of physiological milieu.

Key words

Saccharomyces cerevisiae, enterobacteriaceae, in-vitro-investigations, antagonism.

Literatur

1. BÖCKELER, W., ARNOLDI, J., VÖGTLE-JUNKERT, U. (1989):
In-vitro-Versuche zur Wirkung von Saccharomyces cerevisiae-Keimen auf Enterobakterien.
Mitt. Österr. Tropenmed. Parasitol. 11, 211-221.

2. BÖCKELER, W., THOMAS, G.: In vitro-Studien zur destabilisierenden Wirkung von lyophilisierten Saccharomyces cerevisiae-Hefen (Stamm Hansen) auf Enterobakterien. Läßt sich diese Eigenschaft biochemisch erklären? In:
J. Müller, R. Ottenjann, J. Seifert: Ökosystem Darm, Springer-Verlag 1989.

3. GEDEK, B. R.:
Interaktion zwischen lebenden Hefezellen und darmpathogenen Escherichia-coli-Keimen. In:
J. Müller, R. Ottenjann, J. Seifert: Ökosystem Darm, Springer-Verlag 1989.

4. HÄNSEL, R. (1988):
Hefe als Paraimmunitätsinducer.
Therapiewoche, 38, Sonderheft.

5. HARMS, H. K. (1988):
Enzymersatztherapie mit Saccharomyces cerevisiae bei kongenitalem Saccharase-Isomaltase-Mangel.
Therapiewoche, 38, Sonderheft.

6. VERACHTERT, H., DAWOUD, E., SHANTA KUMARA, H. M. C. (1989):
Interactions between Enterobacteriaceae and Saccharomyces cerevisiae during Wort Fermentation.
Yeast, Vol. 5, Spec. Iss. 0067-72.

KORRESPONDENZADRESSE:

Gabriele Thomas, W. Böckeler
Zoologisches Institut der Universität Kiel

Olshausenstraße 40
D-2300 Kiel · Bundesrepublik Deutschland

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 12

Autor(en)/Author(s): Thomas Gabriele, Böckeler Wolfgang

Artikel/Article: Vergleichende in-vitro Untersuchungen zur Wirksamkeit von Hefe-Reinkulturen (Saccharomyces cerevisiae) mit dem diätetischen Hefe-Präparat SILLIX® gegenüber Enterobakterien. 25-36