

Man findet nirgends in der Literatur ein sicheres Merkmal angegeben, wodurch sich *H. fallax* von den großen meridionalen Formen von *H. sericeum* im sterilen Zustande unterscheiden läßt. Der sorgfältige Vergleich von sicher bestimmtem Material gibt in den vegetativen Teilen keinen irgendwie sicheren Unterschied. Bestimmungen ganz sterilen Materiales, wie das unsere, werden also nie einen Irrtum gänzlich ausschließen und unsere Pflanzen von Kreta gehören möglicherweise zu *H. sericeum*. Das Original exemplar von Philibert und Exemplare von W. Ph. Schimper bei Aix gesammelt (in meinem Herbar) zeigen einen etwas anderen Habitus, jedoch ist sicher Nr. 87 in Fleischer et Warnstorff, Bryoth. Eur. merid. dieselbe Pflanze, wie die unsrigen. *Homalothecium algerianum* Besch. ist in den vegetativen Teilen ebenfalls mit unseren Pflanzen zum Verwecheln ähnlich. Von unseren Pflanzen ist Nr. 1290 eine augenscheinlich sehr xerophytische Form ganz vom Habitus von *Homalothecium sericeum*, die Blätter sind auffallend kurz und ebenso die Blattzellen viel kürzer, als gewöhnlich. Nr. 1297 ist eine tiefstasige, aufrechte Form, deren bis 10 cm tiefe Rasen unten ganz mit Erde durchsetzt sind.

*Scleropodium illecebrum* (Schwägr.) Br. eur. — Distr. Hag. Vasilis; an Mauern bei Rodhakino, ster. 19. IV. (Nr. 1264).

*Eurhynchium circinnatum* (Brid.) Br. eur. — Distr. Sitia; Brunnenmauer nächst Voila, ster. 18. VII. (Nr. 1291).

*Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. — Distr. Sitia; Brunnenmauer nächst Voila. 18. VII. (Nr. 1293).

*Rhynchostegium megapolitanum* (Brid.) Br. eur. — Distr. Sphakia; auf Erde in Schluchten nächst Sphakia. 4. IV. (inter Nr. 1265).

*Rhynchostegium rusciforme* (Neck.) Br. eur. — Distr. Hag. Vasilis; in Quellen bei Spili, ster. 30. VI. (Nr. 1274). — Distr. Viano; in der eiskalten Quelle des Kryopotamos bei Kephlovrysis. 9. VII. (Nr. 1281).

*Amblystegium Sprucei* (Bruch) Br. eur. — Ida; Hochebene Nidha, in der Höhle des Zeus, ba. 1400 m. 27. V. (Nr. 1227, 1230).

## Notiz über die Säureempfindlichkeit der Euglenen.

Von K. Linsbauer.

Die hier mitgeteilten Untersuchungen, welche ich während meiner Wirksamkeit in Czernowitz im Frühjahr und Herbst 1911 mit dankenswerter Unterstützung meines damaligen Assistenten Dr. P. Fröschel durchführte und die als Voruntersuchung im Rahmen einer ernährungsphysiologischen Studie geplant waren, haben durch meine Übersiedlung

nach Graz ihren vorzeitigen Abschluß gefunden. Die inzwischen erschienenen Arbeiten von N. Pringsheim<sup>1)</sup> und Ch. Ternetz<sup>2)</sup> über die Physiologie der Euglenen veranlassen mich, meine damaligen Ergebnisse, soweit sie geeignet sind, die einschlägigen Befunde der genannten Autoren zu bestätigen und zu ergänzen, in Kürze zu veröffentlichen.

Während nach unseren Erfahrungen gerade die Algen durch eine große Empfindlichkeit gegen Säuren ausgezeichnet sind, ja nach Molisch's<sup>3)</sup> Kulturversuchen bei den meisten Algen eine alkalische Reaktion des Nährsubstrates geradezu Grundbedingung für ihr normales Gedeihen ist, lassen die Euglenen, spz. *Euglena gracilis* nach den Beobachtungen Zumsteins<sup>4)</sup> ein durchaus abweichendes Verhalten erkennen. Nach seinen Untersuchungen erträgt *Euglena gracilis* nicht nur eine 0·5—2% ige Zitronensäurelösung, sie vermag sie sogar als CO<sub>2</sub>-Quelle zu verwerten; er fand selbst in 3—4% igen Lösungen viele Individuen noch nach 88 Stunden am Leben, einzelne waren selbst in 5 bis 6% igen Lösungen nach 17 Tagen noch nicht abgestorben. Wein- und Apfelsäure wirkten wohl schädlicher, konnten aber immerhin noch in 2% iger Lösung von etwa der Hälfte der Individuen ertragen werden, während für Oxalsäure mit 0·25—0·5% die obere Konzentrationsgrenze erreicht war. Zu einem analogen Ergebnisse führten die Kulturen in organischer Nährlösung von bestimmtem Säuregehalt: „Die Euglenen vermehrten sich ohne Nachteil, wenn die Nährlösung (Erbsenwasser) 1 bis 2% Zitronensäure, weniger gut, wenn sie 0·5—1% Weinsäure, nur schlecht, wenn sie 0·2% Oxalsäure enthielt“ (l. c., S. 177). Ja sie wuchsen selbst noch in einer mit Pepton versetzten 4% igen Zitronensäurelösung „ziemlich gut“. Zumstein hält sogar Gewöhnung an höhere Konzentrationen für wahrscheinlich.

Diese Ergebnisse erscheinen um so überraschender, wenn man ihnen die an anderen Algen gemachten Beobachtungen entgegenhält. So fand Migula<sup>1)</sup>, daß *Spirogyra orbicularis* von einer 0·02% igen Zitronen- oder Weinsäurelösung bereits in zwei Tagen, von einer 0·015% igen Lösung in sechs Tagen getötet wird. Für *Volvox globator* war mit einer 0·002% Phosphor- oder Essigsäure die letale Dosis erreicht. Zumstein benützte nun die relative Säurefestigkeit der Euglenen,

<sup>1)</sup> Kulturversuche mit chlorophyllführenden Mikroorganismen II. Mittl.: Zur Physiologie von *Euglena gracilis*. Beitr. z. Biol. d. Pfl., Bd. 12, Heft 1.

<sup>2)</sup> Beiträge zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 51, 1912, S. 435.

<sup>3)</sup> Die Ernährung der Algen. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., I. Abt., 1896.

<sup>4)</sup> Zur Morphologie und Physiologie der *Euglena gracilis* Klebs. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 34, 1900.

um sie angeblich mit Erfolg bakterienfrei, also „absolut rein“ zu züchten. Meine Bemühungen zur Gewinnung von Reinkulturen nach dieser Methode schlugen durchaus fehl, ich hatte denselben Mißerfolg wie Pringsheim. Nach seinen Beobachtungen hemmt bereits ein Zusatz von 0·12% Zitronensäure zu Pepton die Vermehrung; bei 0·5% ist ein Wachstum bereits unmöglich. Von einer Förderung des Wachstums durch Zitronensäure könne überhaupt keine Rede sein. Auch Ch. Ternetz, welche Zumsteins Untersuchungen in dankenswerter Weise fortsetzte, kommt im Wesentlichen zu gleichen Ergebnissen. Die Versuche ergaben ausnahmslos „daß Zitronensäure nur in den besten eiweißhaltigen Medien wie Pepton, Fleischextrakt und Erbsenwasser schadlos ertragen werden“. In künstlich zusammengesetzten Nährlösungen gestattet selbst ein geringer Zusatz von Zitronensäure nur dann eine Entwicklung, wenn mit einer größeren Zahl von Euglenen geimpft wird, dagegen hemmt ein Gehalt von 0·01% freier Säure bereits absolut, wenn ein oder nur wenige Individuen den Ausgangspunkt der Kultur bilden.

Die negativen Erfolge meiner Bemühungen veranlaßten mich, die Säureresistenz der Euglenen etwas näher zu untersuchen. Die verwendeten Euglenen standen mir im Frühjahr und Herbst stets frisch zur Verfügung; sie bedeckten den wasserdurchtränkten Boden längs offener Gerinne oft auf ansehnliche Strecken. Dieser frisch eingesammelte Euglenschlamm wurde in einer Kristallisierschale einige Zentimeter hoch mit Grubenwasser überschichtet, worauf sich binnen Kurzem das Wasser durch das massenhafte Auftreten von Euglenen smaragdgrün färbte. In der Regel wurden sie sogleich in diesem frischen Zustande, in dem sie sich durch lebhaftige Beweglichkeit auszeichneten, zu den Versuchen verwendet, doch war das Ergebnis kein anderes, wenn sie im kontrahierten Zustand benützt wurden. Da ich mangels einschlägiger Literatur eine Determinierung des Materials nicht mit Sicherheit durchführen konnte, wandte ich mich an Herrn Dr. Lemmermann, welcher die Güte hatte mir mitzuteilen, daß es sich „aller Wahrscheinlichkeit nach“ um *Euglena intermedia* var. *Klebsii* Lemm. handelte.

Werden einige Tropfen des an Euglenen reichen Wassers in eine mit der zu prüfenden Säure beschickte Epruvette übertragen, so sinken sie zunächst — wie schon Zumstein fand — stets langsam zu Boden, erheben sich jedoch bei geringem Säuregehalt ebenso wie in Leitungswasser als grüne Wölckchen sehr bald wieder an die Oberfläche, wo sie sich in einem mehr oder minder dichten Ring an der Glaswand ansammeln. Bei zunehmender Acidität der Lösung erheben sie sich nur äußerst langsam, ohne aber wenigstens in den ersten Beobachtungstagen das Flüssigkeitsniveau zu erreichen und bleiben schließlich als zarter Belag am Boden des Gefäßes liegen; ihre Farbe bleibt aber auch in

diesem Falle unverändert erhalten<sup>1)</sup>. Bei letaler Säurekonzentration bilden sie schon nach kurzer Zeit einen mißfärbigen, später gelben und schließlich weißlichen Bodensatz. Dieses ganze Verhalten gestattet in den meisten Fällen schon nach einigen Stunden, spätestens nach einem Tage das Absterben bereits makroskopisch mit Sicherheit zu erkennen. In einigermaßen zweifelhaften Fällen wurde die mikroskopische Kontrolle zuhulfe genommen. Die wiederholt durch Wochen hindurch fortgesetzte Beobachtung vermochte an dem schon nach den ersten Tagen wahrgenommenen Verhalten keine Änderung zu entdecken.

Die mit Zitronensäure verschiedener Konzentration durchgeführten Vorversuche ergaben nun eine wider Erwarten große Säureempfindlichkeit der benützten Euglenen. Mit einer 0·05%igen Lösung war die Grenze erreicht, die eben noch ertragen wurde — ich will den Grenzwert in der Folge als kritische Konzentration bezeichnen — während ein Gehalt von 0·07% bereits die letale Dosis darstellte. In der Folge wurden die Untersuchungen auf eine Reihe verschiedener organischer Säuren ausgedehnt, die unter Beibehaltung der gleichen Methode in äquimolaren Mengen geboten wurden. Zur Anwendung kamen folgende Säurekonzentrationen:

Bezeichnung der Konzentrationstufen	Mol-Gehalt der verdünnten Säure $\times 10^{-3}$ :	
I	1·0	
II	1·5	
III	2·5	
IV	3·4	3·0
		3·8
		4·2
V	4·7	
		5·5
		6·5
		7·5
VI	8·7	
VII	12·0	
VIII	14·9	
IX	17·3	
		25·0
		30·0
X	52·1	

<sup>1)</sup> Daß die zumeist kugelig kontrahierten Individuen am Leben sind, ergibt sich nicht nur aus dem Unterbleiben einer Verfärbung, sondern auch daraus, daß sich stets Teilungszustände auffinden lassen und bei entsprechend langer Kultur auch makroskopisch eine zweifellose Vermehrung erkennbar ist. Nach einigen Wochen können sie sich sogar zum Teil wieder an der Oberfläche einfunden. Dieses Verhalten erklärt sich wohl so, daß die ursprünglich eingebrachten Individuen ihre Geißeln abwerfen, was schon Zumstein beobachtete, während die durch Teilung neu entstandenen, an die veränderten Bedingungen adaptierten Individuen wieder an die Oberfläche empor zu schwimmen vermögen.

Die durch Beifügung eines Buchstabens gekennzeichneten „Zwischenstufen“ kamen nur in den mit \* bezeichneten Versuchen zur Anwendung, wo eine genauere Ermittlung der kritischen Konzentration wünschenswert erschien.

Die Versuche wurden in durchaus gleichartiger Weise durchgeführt. In der Voraussetzung, daß die reine Säurewirkung bei einem Minimum von Nährstoffen am klarsten hervortreten dürfte, wurde auf Verwendung von „guten“ Nährstofflösungen verzichtet, was bei der relativ kurzen Beobachtungsdauer um so eher möglich war, als sich die Euglenen im ausgekochten und filtrierten Brunnenwasser wochenlang am Leben erhielten. Eine Reihe von Eprouvetten wurde mit 10 cm<sup>3</sup> ausgekochten Brunnenwassers gefüllt, hierauf mit der entsprechenden Menge einer Stammlösung der zu prüfenden Säure versetzt, gut durchgeschüttelt und schließlich serienweise mit einer gleichen Tropfenzahl (gewöhnlich zehn Tropfen) reichlich Euglenen-hältigen Wassers geimpft. Die lose mit Wattepfropf verschlossenen Gefäße standen während des Versuchs im hellen diffusen Lichte. Naturgemäß wurde auf die Sauberkeit der Geräte und auf die Genauigkeit bei Herstellung der erforderlichen Verdünnungen besonderes Gewicht gelegt.

Ich will nur eine Versuchsreihe als Beispiel in extenso anführen, um zu zeigen, daß sich das Beobachtungsergebnis selbst in den ersten Tagen nur wenig verschiebt. In den folgenden Tabellen bedeutet † : Kultur lebend, 0 : Kultur abgestorben.

Versuch vom 17. Oktober 1911. \* Tabelle I.

	Beobachtgs - Datum	I	II	III	IV	V	V a	V b	V c	VI
Ameisensäure	18. X.	}						†	†	†?
	19. X.							0	0	0
	20. X.							0	0	0
	21. X.							0	0	0
Essigsäure	18. X.	}						†	†	†?
	19. X.							†	†	0
	20. X.							†	†?	0
	21. X.							0	0	0
Buttersäure	18. X.	}	K u l t u r l e b e n d					†	†?	0
	19. X.							†	0	0
	20. X.							0	0	0
	21. X.							0	0	0
Valeriansäure	18. X.	}						†?	†?	0
	19. X.							0	0	0
	20. X.							0	0	0
	21. X.							0	0	0

Der Versuch wurde noch tagelang weiter kontrolliert, ohne daß sich eine Änderung ergeben hätte. Es zeigt sich somit, daß schon am vierten Tage die kritische Konzentration, die in diesem Falle bei Konzentrationsstufe Va gelegen ist, zuverlässig zu erkennen war. Sieht man von den Zwischenstufen der Verdünnung ab, so ergab sich aber schon nach 24, spätestens 48 Stunden ein unzweideutiges Resultat.

Ich will in der folgenden Tabelle nur die Ergebnisse der Einzelversuche anführen, wobei die Säuren nach steigendem Dissoziationsgrad

Tabelle II.

	Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen: Kritische Konzentration in Säurestufen								C
									$\frac{\text{mol}}{\text{Liter}} \times 10^{-3}$
Propionsäure . . . .	7./X. V	11./X. V	12./X. V	13./X. V	17./X. Va*				5.5
Buttersäure . . . .	V	V	V	V	Va*				5.5
Valeriansäure . . . .	V	V	V	V	Va*				5.5
Essigsäure . . . .	VI	V	V	V	Va*	15./X. VI?	17./X. V		5.5
Bernsteinsäure . . . .	1./V. Vb*	5./V. VI?	25./V. V						6.5
Milchsäure . . . .	25./IV. VI	15./X. V							8.7 (?)
Glykolsäure . . . .	29./IV. IX	15./X. IX	17./X. IX						17.3
Ameisensäure . . . .	25./IV. V	1./V. Va*	7./X. V	11./X. IV	12./X. V	13./X. V	17./X. Va*		5.5
Apfelsäure . . . .	20./IV. V	29./IV. V	1./V. V*	15./X. IV					4.7
Zitronensäure . . . .	15./IV. III	20./IV. III	1./V. IIIa*	15./X. IV					3.0
Fumarsäure . . . .	20./IV. IV	29./IV. IV	12./X. III(?)	13./X. IV	14./X. V	18./X. IVa*			3.8
Weinsäure . . . .	20./IV. III	1./V. IV	15./X. IV						3.4
Malonsäure . . . .	25./IV. V	1./V. Va*	15./X. V						5.5
Maleinsäure . . . .	20./IV. V	25./IV. IV	29./IV. V	12./X. V(?)	13./X. V	14./X. V	18./X. V*		4.7

angeordnet wurden. Die letzte Kolonne enthält den natürlich nur approximativen Wert der kritischen Konzentration in  $\frac{\text{Mol.}}{\text{Lit.}} \times 10^{-3}$ , wobei die Versuche als maßgebend betrachtet wurden, bei welchen auch die „Zwischenstufen“ der Säurekonzentration in Anwendung kamen. So ergaben z. B. vier mit Propionsäure durchgeführte Versuche als kritische Konz. V, während mit VI bereits die letale Dosis erreicht war. Im Versuch vom 17./X. wurden daher auch die zwischen V und VI liegenden Konzentrationen geprüft; nunmehr waren die Euglenen noch bei der Verdünnung Va am Leben, während sie in Vb einen farblosen Bodensatz bildeten; die Konzentrationsstufe Va, entsprechend einer molaren Konzentration von 0·0055, wurde daher als „kritische Konzentration“ (C) angenommen.

Aus der vorstehenden tabellarischen Übersicht über die Ergebnisse der einzelnen Versuchsreihen ergibt sich zunächst, daß die kritische Konzentration für die verschiedenen, in Anwendung gebrachten organischen Säuren innerhalb beträchtlicher Grenzen schwankt. Die beiden Extreme bilden Glykolsäure ( $C = 17\cdot3$ ) und Zitronensäure ( $C = 3$ ). Migula<sup>1)</sup> beobachtete hingegen bei Algen sowohl für die organischen Säuren untereinander wie für die anorganischen die gleiche obere Giftigkeitsgrenze. Ternetz fand bei ihren Versuchen mit Euglenen gleichfalls keinen wesentlichen Unterschied in der Wirkungsweise äquimolarer Lösungen von Milch-, Apfel-, Wein- und Zitronensäure (a. a. O., p. 451). Das differente Ergebnis erklärt sich wohl einfach aus der Versuchsmethodik. Die kritische Konzentration der angewandten Säuren stellt eben keine absolute Größe dar; in den von Ternetz verwendeten mehr oder minder guten Nährstofflösungen war die Empfindlichkeit für Säuren jedenfalls wesentlich geringer wie in meinen „Hungerkulturen“, die daher auch der Erwartung entsprechend Unterschiede in der Wirkungsweise verschiedener organischer Säuren schärfer erkennen ließen.

Betrachten wir zunächst das Verhalten der Fettsäuren, so fällt auf, daß mit steigendem Molekulargewicht die kritische Konzentration (ausgedrückt in Gewichtsprozenten) zu-, ihre „Giftigkeit“ mithin abnimmt, wie ein Blick auf die nachfolgende Zusammenstellung zeigt.

---

<sup>1)</sup> Über den Einfluß stark verdünnter Säurelösungen auf Algenzellen. Inaug.-Diss. Breslau 1888. (Zit. nach O. Richter, Die Ernährung der Algen. Monogr. u. Abhandlg. z. intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. Bd. II, Lpz. 1911, S. 94. — Dasselbst auch weitere Literatur über Säurewirkung auf Algen. Vgl. insbes., S. 93 ff und 99 ff.)

	Mol. Gew.	Kritische Konzentration :	
		%	$\frac{\text{gr-Mol.}}{\text{Liter}} \times 10^{-3}$
Ameisensäure $\text{H} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	46	0·025	5·5
Essigsäure $\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	60	0·033	5·5
Propionsäure $\text{C}_2 \text{H}_5 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	74	0·041	5·5
Buttersäure $\text{C}_3 \text{H}_7 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	88	0·048	5·5
Valeriansäure $\text{C}_4 \text{H}_9 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	102	0·056	5·5

Die in Anwendung gebrachten Säuremengen sind äquivalent ( $\frac{1}{180}$  norm.), die Giftwirkung somit — wie zu erwarten — vom H-Jon bedingt.

Auch bei den zweiwertigen zweibasischen Säuren steigt die prozentuelle kritische Konzentration mit zunehmendem Molekulargewichte

	Mol. Gew.	Kritische Konzentration :	
		%	$\frac{\text{gr-Mol.}}{\text{Liter}} \times 10^{-3}$
Oxalsäure $\text{CO}_2 \text{H} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	90	—	< 5·0 <sup>1)</sup>
Malonsäure $\text{CH}_2 (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	114	0·063	5·5
Bernsteinsäure $(\text{CH}_2)_2 (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	118	0·077	6·5

Die molekularen Konzentrationen sind in diesem Falle untereinander allerdings nicht ganz gleich. Vielleicht ist diese Ungleichheit auf die zu geringe Zahl von Einzelversuchen zurückzuführen, welche die genaue Ermittlung der kritischen Konzentration beeinträchtigte. Die Differenz liegt übrigens nur in einer Zwischenstufe. Im Mittel erreichten die zweibasischen Malon- und Bernsteinsäure in einer  $\frac{1}{90}$  norm. Lösung ihre kritische Grenze, während die einwertigen Säuren schon bei einer doppelt so großen Verdünnung ( $\frac{1}{180}$  norm.) die gleiche Wirksamkeit äußerten.

Bei den untersuchten zweibasischen ungesättigten Säuren (Fumar- und Maleinsäure) liegt die kritische Grenze bei  $\frac{n}{100}$ .

Gehen wir nunmehr zur Wirkung der Oxysäuren über. J. Loeb hat bei seinen Versuchen über Membranbildung am Seeigeelei eine Herabsetzung der Giftwirkung der Fettsäuren durch Eintritt der OH-Gruppe beobachtet, was von Czapek<sup>2)</sup> mit der ansehnlichen Schwächung der Oberflächenaktivität durch die eintretenden Hydroxylgruppen in Beziehung gebracht wird.

<sup>1)</sup> Dieser Wert ist nicht zuverlässig ermittelt worden.

<sup>2)</sup> Fr. Czapek, Über eine Methode zur direkten Bestimmung der Oberflächenspannung der Plasmahaut von Pflanzenzellen, Jena 1911, S. 76.

Zu einem analogen Ergebnisse führten zum Teil auch unsere Versuche, wie aus einer Gegenüberstellung der zugehörigen Säuren hervorgeht.

	Kritische Konzentration:	
	%	Äqu. Konz.
Essigsäure $\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	0·033	$\frac{n}{180}$
Glykolsäure $\text{CH}_2 \cdot \text{OH} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	0·11—0·13	$\frac{n}{58}$
Propionsäure $\text{C}_2 \text{H}_5 \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	0·04	$\frac{n}{180}$
Milchsäure $\text{CH}_2 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	0·08	$\frac{n}{67}$
Bernsteinsäure $(\text{CH}_2)_2 \cdot (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	0·077	$\frac{n}{77}$
Apfelsäure $\text{CH}_2 \cdot \text{CHOH} \cdot (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	0·06	$\frac{n}{100}$

Wie man sieht, ist in unserem Falle die OH-Gruppe nur bei den einbasischen Säuren imstande, die Giftwirkung ansehnlich herabzusetzen. Daß dieser Erfolg bei den zweibasischen Säuren nicht mehr zur Geltung kommt, hängt wohl damit zusammen, daß mit zunehmendem Molekulargewicht der Oxysäuren die molare Grenzkonzentration rapid abnimmt, wie nachstehende Tabelle zeigt.

	Mol. Gew.	Kritische Konzentration:	
		%	in Mol
Glykolsäure $\text{CH}_2 \cdot \text{OH} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	76	0·11—0·13	$\frac{m}{58}$
Milchsäure $\text{CH}_3 \cdot \text{CHOH} \cdot \text{CO}_2 \text{H}$ . . . . .	90	0·08	$\frac{m}{67}$
Apfelsäure $\text{CH}_2 \cdot \text{CHOH} \cdot (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	134	0·06	$\frac{m}{200}$
Weinsäure $(\text{CHOH})_2 \cdot (\text{CO}_2 \text{H})_2$ . . . . .	150	0·05	$\frac{m}{300}$
Zitronensäure $\text{COH} \cdot \text{CO}_2 \text{H} (\text{CH}_2 \cdot \text{CO}_2 \text{H})_2$	192	0·05	$\frac{m}{400}$

Die Wirksamkeit der Oxysäuren nimmt also in der angeführten Reihenfolge, somit mit steigendem Molekulargewichte, bedeutend zu. Die einwertigen Oxysäuren wirken am schwächsten, während die 4-wertige, dreibasische Zitronensäure, die in Zumsteins Versuchen gerade am besten vertragen wurde, nach unseren Beobachtungen als „giftigste“ Säure bezeichnet werden muß. Während sich die Molekulargewichte der Endglieder Glykolsäure: Zitronensäure wie ca. 1:2·5 verhalten, stehen die

reziproken molaren Grenzkonzentrationen im Verhältnisse 1:8.

Die Absicht, die Beziehung zwischen Konstitution der organischen Säuren und ihrer Wirkung auf Euglenen eingehender zu ermitteln, scheiterte an dem vorzeitigen Abbruch der Untersuchungen; ich vermeide daher auch jede weitere Diskussion über die Frage, inwieweit sich die mitgeteilten Beobachtungen in den Rahmen unserer Kenntnisse über Säurewirkungen auf den Organismus im allgemeinen einfügen.

Graz, Pflanzenphysiolog. Inst., Dez. 1914.

## Beiträge zur Kenntnis der Flora Kretas.

Aufzählung der anlässlich der fünften Wiener Universitätsreise im April 1914 auf Kreta gesammelten Blüten- und Farnpflanzen.

Von Dr. Friedrich Vierhapper (Wien).

(Fortsetzung.<sup>1)</sup>)

(Mit 4 Textfiguren.)

### *Amygdalaceae.*

166. *Prunus Webbii* (Spach, Mon. gen. *Amygdalus* in Ann. sc. nat. Bot. II. Sér. XIX. [1843], p. 117 als *Amygdalus*) Vierh. (*Amygdalus communis* L.). — S: Hagia Triada-Phaestos (V, W).

Unsere Belege sind schon in verblühtem Zustand. Der von Wettstein gesammelte trägt noch nicht ganz ausgereifte Früchte, während der von mir mitgebrachte nur Blätter besitzt. Beide stimmen vollkommen mit den von Baldacci auf Kreta gesammelten Zweigen überein, welche gleichfalls insgesamt schon verblüht sind und zum Teil auch nur Blätter, zum Teil auch Früchte tragen. Gleich diesen sind nun unsere Exemplare zum Unterschiede von der Normalform der kultivierten *P. communis* durch dornige Seitentriebe, kurze Blattstiele, schmale Blattspreiten und kleine Früchte ausgezeichnet. Unsere Pflanze unterscheidet sich überdies von der typischen Kulturmandel durch strauchigen Wuchs, was ich von der Baldacci's leider nicht mit Bestimmtheit behaupten kann, aber für sehr wahrscheinlich halte. Die von Sieber aus Kreta mitgebrachten dornigen Mandelzweige, welche sicherlich auch mit unserer Form identisch sind, tragen größtenteils Blüten, und diese sind, vor allem die Petalen, beträchtlich kleiner, als es bei *P. communis* die Regel ist.

<sup>1)</sup> Vgl. Österr. botan. Zeitschr. Bd. 64, 1914, S. 465.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: [065](#)

Autor(en)/Author(s): Linsbauer Karl

Artikel/Article: [Notiz über die Säureempfindlichkeit der Euglenen. 12-21](#)