

Saletroród zaś niektórym tylko jest właściwy, a tego dodawać im mogą zgniłe istoty zwierzęce z ziemią zmieszane.

Lecz jakim sposobem woda i powietrze dostarczają roślinom innych trzech pierwiastków? W czasie wegetacyi, rośliny biorą węgiel z kwasu węglowego, który się w wodzie i powietrzu prawie zawsze w większej lub mniejszej ilości znajduje, wodoród i kwasoród mają z wody, która się w nich przez działanie promieni słonecznych na swoje pierwiastki rozkłada. Jakoż podług doświadczeń wielu Fizyków, a osobliwie P. Ingenhouz rozumowaniem P. Senebier wspartych, (*Memoires Physico-Chimiques sur l'influence de la lumiere solaire pour modifier les vegetaux*), rośliny udzielają atmosferze znacznej ilości kwasorodu, lecz w ten czas tylko, gdy są wystawione na promienie słoneczne. W takim razie, kiedy rośliny łączą się z wodorem, oddzielającym się od wody, na ten czas ciepłik łączy się z kwasorodem, zamienia go w płyn sprężysty i ułatwia mu przejście w atmosferę. Toż samo dzieje się z kwasem węglowym: promienie słoneczne dopomagają roślinom do jego rozkładu, węgiel i część kwasorodu w nich zostaje, reszta zaś kwasorodu rozpuściwszy się w ciepłiku, do atmosfery przechodzi. Dla tego cień zupełnie odmienia własność, którą mają rośliny czyszczenia atmosfery: ciągle bowiem doświadczenia okazały, że po zachodzie słońca, rośliny wydają kwas węglowy dla niedostatku promieni słonecznych, któreby im rozkład wody ułatwiły.

§ 46. O Fermentacyi.

538. Zastanówmy się na koniec nad wpływem gazu kwasorodnego na istoty [roślinne i

zwierzęce, gdy się te rozkładać zaczynają; rozkład taki zowie się fermentacya: trzy ich są gatunki, winna, oclowa i zgniła: wyłóżmy każdą w krótkości.

Fermentacya winna iest ta, która sprawia trunek upaiający, iako to wino, iablecznik, piwo, gorzałkę i t. p. Działanie to odbywa się przez zepsucie równowagi między częściami składającemi owoc rośliny. I tak, gdy zamyslaia robić trunek iaki, *np.* piwo, naprzód zmoczony ięczmień zsypuia na kupę w miejscu na kilkanaście stopni ciepłym. Na ten czas w ziarnie pomnaża się materya cukrowa, to iest, ziarno na sólód zamienia się: ten wysuszony i zmielony rozpuszczaią w wodzie, przez co cukier, mączka i klęys składaiące ziarno, złączywszy się z wodą, stanowią ciecz słodką zwaną brzezka, do której dodawszy drożdzy, następuje fermentacya, przez którą psuie się atrakcyja między węglem, wodородem i kwasorodem, znajdującemi się w cukrze, mączce i kleiu. Sama tylko materya cukrowa sprawić może fermentacyą, ale iesli iest dostatecznie wodą rozwiedziona i złączona z trzecią materyą roślinną lub zwierzęcą, maiącą w sobie saletroród, *np.* z drożdżami. Wiadomo bowiem, że sam cukier i woda fermentować nie mogą. Znaki fermenteacyi winney w sokach cukrowych z drożdżami zmieszanych są następuiące. Ciecz fermentuiąca, powiększa znacznie swą objętość, pieni się, stopień ciepła większy okazuiie niżeli iest w powietrzu, wydobywa się znaczna ilość kwasu węglowego: wreszcie ciecz zamienia się na piwo, z którego wyprowadzić można ciecz upaiaiącą zwaną Alkohol, czyli spirytus winny.

Zastanówmy się nad tém, skąd w téy robocie powstaie kwas węglowy; skąd się bierze ciecz

upaiaiąca i nader palna? Obaczmy jakim sposobem sól czyli materya cukrowa, która jest niedokwasem roślinnym, może się zamienić na dwie istoty różniące się między sobą, to jest alkohol i kwas węglowy, z których pierwsza jest ciałem palnym, a druga dostatecznie spalonym. Na ten koniec poznamy naturę ciała fermentującego, i produkta z fermentacyi pochodzące: np. cukier, którego rozbiór jest wiadomy.

Cukier jest to niedokwas roślinny, o podwójnój zasadzie węgla i wodorodu złączonój z kwasorodem. Według doświadczeń chemicznych w 100 częściach cukru jest 8 wodorodu, 28 węgla, 64 kwasorodu. Aby sprawić w nim fermentacyę, trzeba nań wlać 4 razy tyle wody, ile sam waży: lecz że woda z cukrem fermentować nie mogą, trzeba więc przydać drożdzy z piwa, tym sposobem raz wzbudzona w cieczy fermentacya, trwa do samego końca.

Przytaczam doświadczenie w téj mierze przez *Lavoisier* zrobione. Rozpuścił 100 funtów cukru w 400 funtach wody, do tego przydał 10 funtów drożdzy ciekłych. Wszystkiego zatem było funtów 510. Drożdże miały w sobie wody funtów 7, uncyy 3, drachm 6, granów 44, więc suche drożdże ważyły funtów 2, uncyy 12, drachmę 1, granów 28.

Pierwiastki wchodzące w skład materyałów fermentujących są:

Małą w sobie.

	Funt:	Unc:	Dra:	Gram:		Funt:	Unc:	Dra:	Gram:
Wody . . .	407	3	6	44	Wodorodu . .	61	1	2	71,40
					Kwasorodu . .	546	2	3	44,60
Cukru . . .	100	—	—	—	Wodorodu . .	8	—	—	—
					Kwasorodu . .	64	—	—	—
					Węgla . . .	28	—	—	—
Drożdże suche	2	12	1	28	Wodorodu . .	—	4	5	9,50
					Kwasorodu . .	1	10	2	28,76
					Węgla . . .	—	12	4	59,00
					Saletrorodu . .	—	—	5	2,94
Summa	510	—	—	—	Summa	510	—	—	—

Ilosci każdego z pierwiastków wchodzących w materjały fermentujące.

Wszystko czyni.

	Funt:	Unc:	Drac:	Grana.	Funt:	Unc:	Drac:	Gran:
Wodorodu	60	—	—	—	69	6	—	8,70
Z wody, w której cukier rozpuszczono	—	—	—	—	—	—	—	—
Z wody znajdują- cey się w drożdżach	1	1	2	71,40	—	—	—	—
Z cukru . . .	8	—	—	—	—	—	—	—
Z drożdży suchych	—	4	5	9,50	—	—	—	—
Z wody, w której cukier rozpuszczono	—	—	—	—	—	—	—	—
Kwasorodu	340	—	—	—	—	—	—	—
Z wody znajdują- cey się w drożdżach	6	2	3	44,60	441	12	6	1,56
Z cukru . . .	64	—	—	—	—	—	—	—
Z drożdży suchych	1	10	2	28,76	—	—	—	—
Z cukru . . .	28	—	—	—	—	—	—	—
Z drożdży suchych	—	12	4	59	28	12	4	59
Z drożdży suchych	—	—	5	2,94	—	—	5	2,94
Summa	510	—	—	—	510	—	—	—

Węglu . .

Saletrorodu

Trzeba teraz rozpocząć produkta, które z fermentacyi wypadły. Na ten koniec użyto aparatu wyrażonego na Tablicy V. Oddział I. Figura 74, za pomocą którego można produkta w każdym czasie oddzielnie otrzymać i odważyć. *A* jest naczynie szklanne, biorące w siebie kilkanaście garcy, oprawne w metal *a b*, z którego wychodzi rurka krzywa *c d* z kruczkiem *c*: ięty koniec wchodzi w naczynie *B* z trzema szyjami, każda z nich w metal oprawna i swój kruczek mająca. Z naczyniem *B* ześrubowane jest naczynie *C*. Od naczynia *B* idzie rurka szklanna krzywa *g h i* w obudwu końcach w metal mający gwinty oprawna, w tę rurkę włożona była sól łatwo ciągnąca wodę z płynów sprężystych przez nią przechodzących. Dalej idą dwa naczynia *D*, *E*, napełnione do x , y wodą nasyconą solą alkaliczną. Wszystkie części wyrażone połączone śrubami wkładając między nie skórki, ażeby się płyny sprężyste przez spaienia nie wydobywały. A że każda część ma dwa kruczki, tak Figura okazuje, więc te pozamykawszy, można jedną część z pomiędzy drugich wyśrubować, i produkt w niej znajdujący się odważyć.

W kolbę *A*, wlany był materiał mający fermentować, który że wiele piany wydawał, ta więc spływała w naczynie *B*, a z tego w *C*.

W czasie fermentacyi wydobywający się kwas węglowy, ma także w sobie wodę rozpuszczoną, lecz tę, przechodząc przez rurkę *g h i*, zostawia w soli wilgoć przyciągającej, albo jeśli ma inne jakie istoty w sobie rozpuszczone, tych pozbywa się idąc przez naczynia *D*, *E*, a tak czysty kwas węglowy zbierany byź może naczyniem *F*, przelewany w insze naczynia i odważony.

Gdy materyał w kolbie robić przestał, zostało go w nięć funtów 460, uncyy 11, drachm 6, granów 53, więc do dawnęć wagi nie dosta- wało funtów 49, drachm 1, granów 19. Ta za- tém reszta w postaci kwasu węglowego przeno- siła się w naczyniu F', gdy odważono kwas wę- głowy tém naczyniem zbierany, było go funtów 35, uncyy 5, drachm 4, granów 19. Sól bę- dąca w rurce *ghi* ważyła więcęć iak pierwęć funtami 13, uncyy 13, drachm 5, przeto gdy wagę kwasu węglowego, wagę wody w soli znay- dującęć się dodano do wagi cieczy pozostałęć w naczyniu A, uczyniło wszystko funtów 510.

	Funty.	Uncye	Drach	Grana.
Jakoż w naczyniu A wa- żyła	460	11	6	53
Kwas węglowy zbierany naczyniem F', ważył .	35	5	4	19
Woda złączona z solą w rurce <i>ghi</i>	13	14	5	—
Summa .	510	—	—	—

Ciecz pozostała w naczyniu A była cokol- wiek kwaskowata i upaiająca. *Lavoisier* rozbie- raiać z osobna każdą część; po długięć i upor- czywęć pracy, okazał, że się składaiać iak na- stępieć :

	Funt	Unce	Drach	Grana		Funt	Unce	Drach	Grana
Kwasu węglowego .	35	5	4	19	Kwasorodu	25	7	1	4
					Węgla	9	14	2	37
Wody	408	15	5	14	Kwasorodu	347	10	—	59
					Wodorodu	61	5	4	57
					Z kwasorodu złączonego z wodorodem	31	6	1	2
					Z wodorodu złączonego z kwasorodem	5	8	5	3
Spirytusu winnego	57	11	1	58	Z wodorodu złączonego z węglem . .	4	—	5	—
					Z węgla	16	11	5	63
					Wodorodu	—	2	4	—
Kwas octowy . .	2	8	—	—	Kwasorodu	1	11	4	—
					Węgla	—	10	—	—
					Wodorodu	—	5	1	61
Cukru pozostałego .	4	1	4	3	Kwasorodu	2	2	7	27
					Węgla	1	2	2	58
					Wodorodu	—	13	3	41
					Kwasorodu	—	6	1	14
					Węgla	—	—	2	30
					Saleciorodu	—	—	2	37
Drożdzy suchych .	1	6	—	50					
Summa	510	—	—	—	Summa	510	—	—	—

539. Druga fermentacya zowie się octowa: pierwiastkami ię są, klę i alkohol złączone z kwasorodem. Dlatego to stare wina, w których materya kleiowa wytrawioną została, nie mogą zamienić się na ocet, chyba za przydaniem gumy czyli kleiu, iak tego doświadczył *Chaptal*. Błądzą zatem ci, którzy utrzymują, że istoty roślinne odbywszy fermentacya winną, mogą się zamienić na ocet przez złączenie się z kwasorodem: lecz ta odmiana nastąpić nie może, ieśli w nich nie będzie pierwiastka kleiowego.

Więc aby ciecz upaiająca czyli alkohol zamienił się na ocet, trzeba *naprzód*, aby się w nim znajdowała guma czyli klę; *powtórę*, żeby ciepło było od 18 do 25 stopni. *Potrzecię*, aby ciecz mająca fermentować stykała się z gazem kwasorodnym lub atmosferycznym powietrzem.

W czasie takięj fermentacyi ciecz zagrzewa się i burzy, wydaie mocny zapach, i znaczną część powietrza, czyli raczęj kwasorodu w siebie zabiera. Robi się wiele mętów w occie, które z czasem opadają. Czyści się ocet dystalacyą: Wzmacnia się przez zamrożenie, woda bowiem zmarznie, a ocet zagęszczony zostanie. *Chaptal* doświadczył; iż woda dystalowana, nasycona kwasem węglowym wydobywającym się z fermentującego wina, po kilku miesiącach na ocet się zamienia. W tém doświadczeniu, alkohol i kwas węglowy oddzielając się od fermentującego wina, uniosły z sobą pierwiastek kleiowy; nie dziw zatem, iż rozpuściwszy się w wodzie, po niejakim czasie w ocet się zamieniły.

Można ocet z większą ilością kwasorodu połączyć, i w takim razie zowie się *acetum radi-*

cale. Na ten koniec rozpuszcza się w occie zwy-
czaynym iaki niedokwas metaliczny, naprzykład
tak nazwany *grinspan*, i ta dyssolucya w alem-
biku szklannym dystylowana, wyda *acetum ra-
dicale*.

540. Fermentacya zgniła jest ta, przez któ-
rą całkowity rozbiór rośliny nastąpi. Warunki
ihey są takie. *Naprzód:* trzeba żeby roślina by-
ła wilgotna, wiadomo bowiem, że suche zboże
iako też i inne części roślinne suche, gnić nie
będą. Dla tego to rośliny na kupach złożone
zagrzewaią się, ieśli dostatecznie wysuszone nie
były. Palenie się takie jest bardzo częste, a
przyczyna iego łatwa do wyłożenia, pomniąc na
to, że w tym razie łączy się kwasoród z wodo-
rodem i węglem rośliny składaiących. Dla téy
przyczyny stogi siana, lub zboże na kupy uło-
żone, ieśli są wilgotne, łatwo się zapalaią. *Po-
wtóre:* Przystęp powietrza atmosferycznego przy-
czynia się do zgnilizny. Czytamy w dzienniku
pod tytułem: *Ephemerides des curieux de la na-
ture*, année 1787, że dochowano do 40 lat wiśnie
w świeżości, trzymaiąc ie w naczyniu dobrze ży-
wicą oblaném, które na dnie głębokiéy studni
zostawiono. *Potrzenie:* Potrzebny jest także do
tego pewny stopień ciepła: pięć stopni lub 10
ułatwią rozkład: mocniejsze ciepło, obróci wil-
goć w wapory, osuszy roślinę i przeszkodzi zgni-
liznie: małe zaś bardzo ciepło osłabi ją albo zu-
pennie wstrzyma. *Poczwarte:* Trzeba nakoniec
do rozkładu zupełnego podczas gnicia, ażeby na
kupę były ułożone, aby podostatkiem miały w
sobie soków, w takim razie większa ilość po-
wietrza działa na rośliny: bo ich powierzchnia i
soków obfitość jest znaczna, tém samém mo-
cniey się rozgrzewaią, i prędzэй się rozłożą.

Gdy rośliny są w kupę ułożone, i gdy ich tkanka zmięczona jest wilgocią, i напоїona sokami w nięj zawartemi, na ten czas skutki zgnilizny w takich się znakach okazują. Odmienia się kolor rośliny, zieloność liści żółknie, tkanka się rozwala, nabiera koloru brunatnego lub czarnego, wzdyka się cała masa, wewnątrz ięj jest znaczne ciepło, zewnątrz mierne: wapory wydobywające się sprawiają częstokroć obrzydliwy zapach: oddziela się gaz, który jest mieszaniną gazów saletrorodnego, wodorodnego, kwasu węglowego: w tymże samym czasie wydobywa się gaz amoniacki, z czasem zapach obrzydły ustat, schnie cała masa, i sama tylko tkanka rośliny pozostaie. Stąd pochodzi, iż rośliny zielne, których tkanka nie tak mocna jest iak drzewa, i w których więcéj jest soków aniżeli w drzewie, nie zostawia po ich zgniciu reszty takięj iak drzewo, lecz tylko masę brunatną lub czarną, w któręj włókien i tkania dostrzedz trudno, i taka masa zowie się ziemią roślinną, która po większey części ziemię naszą pokrywa.

KONIEC TOMU PIERWSZEGO.