



Bajka o fitohormonach

Barbara Betza

Koło Naukowe Biologii Molekularnej

Wiele lat, jeśli nie wieków, ma już tradycja, wedle której każdy uczeń ostatniej klasy licealnej, gdy tylko pojawi się pierwszego września w szkole, atakowany jest narracją rytuału przejścia. Nauczyciele, rodzice, znajomi – każdy bez wyjątku podkreśla niezwykłą wagę egzaminu i jego rolę jako bramy do dorosłości. Nie jesteście już trochę tym zmęczeni? Tym byciem poważnym, dorosłym Maturzystą? W ramach odpoczynku proponuję małą wycieczkę do czasów dzieciństwa – czas na bajkę.

Naszymi bohaterami będą czterej bracia – młode osobniki Twojej ulubionej rośliny nasiennej, na przykład modelowego Rzodkiewnika (*Arabidopsis thaliana*). Sadzonki te, pewnego dnia zostawione bez opieki rodziców, postanowiły wyruszyć w świat w poszukiwaniu dorosłości. Relacje między braćmi bywały różne, stąd ostatecznie każdy postanowił wybrać się na poszukiwanie przygód na własną rękę.

Pierwszy z braci, zwany Augustem, zawsze marzył o wycieczce do parku rozrywki. Oprócz diabelskiego koła i innych „wywracaczy żołądka” fascynowały go sprzedawane tam kolorowe smakołyki objęte bezwzględny zakazem rodzicielskim jako koszmarnie niezdrowe. Już przy wejściu do parku młody rzodkiewnik zauważył budkę z napojami wzrostowymi, których zawsze chciał spróbować. Czym prędzej kupił butelkę i wypił duszkiem. Nie zdążył nacieszyć się dobrze ciekawym smakiem i bąbelkami, gdy nagle poczuł jakiś niepokój w okolicach korzonków. Coś jakby zaczęło się zawiązywać po bokach i przybywać tu i ówdzie. Co gorsza, gdy przejrzał się w witrynie budki z napojami, zauważył, że jego dotychczas równo przyszyżona czupryna zmieniała kształt – pośrodku wyrastał wyraźnie wyższy czub. „Teraz już będę musiał zostać punkowcem” – pomyślał z przewrotnym uśmiechem, przywołując w pamięci kwaśne miny rodziców, gdy kiedyś zaprezentował im ten pomysł przy obiedzie. Nagle słońce mocniej przygrzało i August poczuł coś jakby skurcz w pędzie. Zgiął się niespodziewanie tak, że słońce zalało mu całą twarz i musiał

natychmiast ubrać okulary przeciwsłoneczne. Wszystko to było bardzo dziwne, pęd swędział go mocniej niż zwykle, a jeszcze gorzej było z korzonkami. Dobrze, że chociaż ból warstwy odcinającej w liściach przestał mu dokuczać i uspokoiły się pąki boczne. Młody rzodkiewnik, zaniepokojony tymi zmianami, zaczął desperacko przeglądać opis wypitego produktu na opakowaniu. Na etykiecie z przodu butelki znajdował się tłusty uśmiechnięty indyk, z trzema butelkami octu pod skrzydłem i portkami z logo firmy **IAA (kwas indolilo-3-octowy)**.

– Zawiera **AUKSYNY** – przeczytał August. – Uwaga, może powodować dominację wierzchołkową, tworzenie zawiązków korzeni bocznych i przybyszowych, wzrost elongacyjny (wydłużeniowy) komórek, ruchy w odpowiedzi na działanie kierunkowe bodźca; hamowanie rozwoju pąków bocznych i powstawania warstwy odcinającej w ogonkach liściowych, kwitnienia roślin dnia długiego, kiełkowania nasion, a do tego stymulację podziałów komórkowych, pobudzanie lub hamowanie wzrostu organu w zależności od stężenia, podziały kambium, wzrost wtórny korzenia i łodygi, powstawanie kalusa; u niektórych gatunków powstanie owoców partenokarpicznych. Najbardziej wrażliwy jest korzeń, najmniej pęd główny.

Uff, zakręciło mu się w głowie. Spocony z przerażenia dobiegł do końca etykiety:

– Wyprodukowano – czyżby w Chinach? – w nasionach, pąkach wierzchołkowych i młodych liściach, transportowano komórkami miększu do podstaw liści. Przerażające!

Drugi z braci, zwany Gibkiem, na poszukiwanie przygód wybrał się do parku linowego. Był typem sportowym, zakochanym w pirackich opowieściach i grach-ścigankach. Bardzo nie lubił przeintelektualizowanego Augusta i gdy tylko mógł, robił mu na przekór. W punkcie obsługi zaopatrzył się w uprząż, założył kask i zakasał rękawy. Przed wejściem do parku jego uwagę przykuła jednak budka z krzykliwym napisem „Suplementy dla sportowców”. Tego dwa razy nie trzeba było powtarzać. Coś na przyrost bicków? Dziewczyny w szkole będą piszczeć z zachwytu! Podszedł do okienka i zamówił koktajl w rozmiarze „L”. Podśpiewując z zadowolenia i pociągając koktajl przez słomkę, podreptał w kierunku początku trasy. Nie uszedł nawet połowy tego dystansu, gdy uprząż niespodziewanie zaczęła go gniesć. „Czyżby to już mięśnie...?” Przyspieszył kroku, ale uprząż nie przestawała ugniatać. Spuścił wzrok, by sprawdzić czy jakaś klamerka się nie klinuje i z przerażeniem stwierdził, że uprząż oraz cała reszta jego roślinnej bytności znajduje się znacznie niżej niż by tego oczekiwał. Obejrzał się dokładnie i nie mógł już dłużej powątpiewać, że... się wydłużył! Dłuższe były też korzenie – beznadziejnie się plątały utrudniając chodzenie.

Koszmarne swędziały go nowopowstałe pąki boczne oraz tworząca się warstwa odcinająca w liściach. Na szczęście nie stworzyły się żadne zawiązki nowych korzeni – byłby już zupełnie uziemiony! „Co oni tam dodali? Naprawdę mocny ten soczek!” zainteresował się informacją dla konsumenta na papierowym kubeczku.

– Zawiera **GIBERELINY**. Powoduje wzrost elongacyjny, podziały komórek, wydłużanie korzeni, rozwój pąków bocznych, zakwitanie roślin dnia długiego oraz dwuletnich, przywracanie wzrostu karłowatym odmianom – „phi, no tym to się akurat nie muszę przejmować”, pomyślał – tworzenie owoców partenokarpicznych – „o kurczę”, zaniepokoił się trochę o przyszłość swoich genów – przyspieszenie kiełkowania nasion, opadanie liści rozwój pąków, przerwanie stanu spoczynku.

Z nieco osłabionym entuzjazmem Gibek rozglądał się po parku, lustrując pozostałych gości. Próbował zaobserwować w naturze to, co wyczytał na kubeczku – że największe stężenie tych magicznych giberelin obserwuje się w szybko rosnących i rozwijających się organach, kiełkujących nasionach, młodych liściach oraz stożkach wzrostu korzeni i pędów. Zmęczył się tymi obserwacjami i podreptał do punktu obsługi wymienić uprząż na większą.

Niemniej dramatyczną przygodę przeżył trzeci z braci – Cytek. Wybrał się on do kina, gdzie przy kasach sprzedawany był kolorowy popcorn „dla dorosłych”. Z Augustem, z którym czasem załatwiali wspólnie ciemne interesy, przychodzili tu przyglądać się błyszczącej maszynie, wystrzeliwującej głośno pachnący, chrupiący zakazany owoc. Do zakupu smakołyków zachęcała kartonowa, szczerząca się zebra w różowym podkoszulku podpisanym imieniem **ZEATYNA**. Wyskrobał ostatnie zaskórniaki z organów magazynujących i wkrótce otrzymał swoją porcję. Ściskając gorącą jeszcze zdobycz w pasiastym pudełeczku, Cytek rozsiadł się w kinowym fotelu i z błogim wyrazem twarzy chłonał zniewalający zapach młodzieńczego buntu. Gdy zaczęły się reklamy, połowy pudełeczka już nie było, a na rozpoczęcie filmu pokazało się dno. Najedzony i zadowolony z siebie rzodkiewnik już prawie zasypiał, ale nagle coś dziwnego zaczęło się dziać z jego pędem – w ogóle przestało mu się chcieć spać, poczuł się jakby młodszy, ale i dłuższy. Pomacał się po pędach – zepsuła mu się czupryna, pędy boczne zaczęły rosnać, a nawet prześcigać pęd główny. Nie mógł dłużej spokojnie usiedzieć, na świerzbących korzonkach wyszedł z kina. Wychodząc, z tyłu tekturowej zebry przeczytał komunikat dla alergików: „Produkt zawiera **CYTOKINY** – związki pobudzające cytokinezę (podziały komórkowe), stymulujące rozwój pąków bocznych (może powodować zmianę dominacji wierzchołkowej!), opóźniające procesy starzenia tkanek i organów, przerywające stan spoczynku

i pobudzające kiełkowanie nasion. Jeśli przyjmujesz auksyny w dużych ilościach, mała porcja może spowodować powstawanie korzeni; duża porcja w połączeniu z małymi dawkami auksyn może powodować rozwój pędu i zatrzymanie powstawania korzeni". Młodemu rzodkiewnikowi jakoś odechciało się kina.

Czwarty z braci, Inhnacy, najmniej energiczny, z natury raczej powściągliwy, wybrał się na zwiedzanie miasta. Uwielbiał zabytki i tego dnia postanowił odwiedzić cenny romański kościółek z malowniczą absydą (googlehelp: absyda to pomieszczenie na planie półkola, zwykle zamykające prezbiterium kościoła, forma przejęta przez architekturę chrześcijańską z budowli rzymskich). Gdy nacieszył się już widokiem średniowiecznych murów, wstąpił do małego sklepiku z dewocjonaliami. Wśród niezliczonych obrazków, figurynek i medalików, poszukując pocztówek, natknął się na sekcję „Kuchnia klasztorna”. Poza herbatkami ziołowymi w sprzedaży były także cukierki „Dla Niespokojnych”. To zainteresowało młodego rzodkiewnika poszukującego kontemplacyjnej ciszy. Zakupił paczuszkę i, usadowiwszy się w cieniu okalających kościółek drzew, rozpoczął testowanie działania specyfiku. Przewornie przeczytał ulotkę przed pierwszym cukierkiem. Zawiera INHIBITORY WZROSTU. Doskonale! I tak był już dosyć wyrosniętą sadzonką, a kupowanie nowych ubrań należało do najbardziej znieawidzonych przez roślinę czynności. Substancja czynna KWAS ABCYSYNOWY (ABA). „O, prawie jak ABBA, tylko taka wybrakowana”, pomyślał. Ta część ulotki przekonała go na tyle, że w dalszej lekturze zanurzył się już z cukierkiem w ustach.

– Hamuje kiełkowanie nasion, wprowadza w stan spoczynku, powstrzymuje rozwój pąków, hamuje wzrost pędów, uczestniczy w reakcjach obronnych na stres (brak wody) – rzeczywiście tego dnia było gorąco i rzodkiewnik poczuł jak zamykają mu się aparaty szparkowe, a korzenie zaczynają nerwowo wysysać wodę z pobliskiej kałuży. – Przyspiesza opadanie liści i owoców oraz starzenie się tkanek i organów... – wypluł cukierek. Aż tak bardzo mu się nie spieszyło do benedyktyńskiego spokoju! Otrząsnął się z odrętwienia, pogłodził z niepokojem po zwiędłych liściach. Wcisnął cukierki na samo dno plecaka i dla odpędzenia nieprzyjemnych myśli wyruszył na dalszą eksplorację miasta.

Gdy tego wieczora bracia wrócili do domu, nie było im wcale do śmiechu. Spodziewali się niezłej awantury od rodziców za ich pozmieniane kształty. Tymczasem tata-rzodkiewnik, jak tylko ich zobaczył, roześmiał się serdecznie, posadził przy stole w kuchni i rozpoczął historię o tym jak w młodości nawdychał się **etylenu**.

– Zaczęły mi opadać wszystkie liście i dojrzewać owoce... hydroliza pektyn, mówię wam, masakra! I jeszcze to swędzenie w węzłach łodyg, bo tam się to nieszczęście wytwarza, a zwłaszcza jak do tego zjecie auksyny. Tak się dzieje też jak się zestresujecie: brak wody, choroba, skaleczenie.

Na koniec mama-rzodkiewnik poklepała ich wszystkich po stożkach wzrostu i przypomniała, jak ważna jest zbilansowana dieta.