

Ewa Greger-Bojzan¹

Koło Naukowe Dietetyka dla Zdrowia, Akademia Bialska im. Jana Pawła II,
Biała Podlaska

Iwona Mystkowska²

Akademia Bialska im. Jana Pawła II, Biała Podlaska

https://doi.org/10.29316/9788368103342_11

ROŚLINY – TOKSYNY. CZY TO, CO ROŚLINNE, ZAWSZE JEST ZDROWE?

PLANTS – TOXINS. IS EVERYTHING PLANT-BASED ALWAYS HEALTHY?

Streszczenie

Celem rozdziału była analiza wybranych substancji antyodżywczych występujących w produktach roślinnych, ich mechanizmów działania oraz potencjalnych konsekwencji zdrowotnych wynikających z ich spożycia. Na podstawie dostępnej literatury naukowej i podręczników akademickich dokonano przeglądu takich substancji jak: lektyny, fitiny, inhibitory enzymów proteolitycznych, kwas szczawowy, glikozydy cyjanogenne, alkaloidy oraz taniny. Wskazano zawartość tych związków w wybranych produktach spożywczych, przedstawiono zakresy bezpiecznego spożycia oraz czynniki wpływające na ich dezaktywację. Podkreślono znaczenie umiejętnego komponowania diety roślinnej oraz zastosowania odpowiednich metod obróbki, które ograniczają niekorzystne działanie tych substancji.

Słowa kluczowe: substancje antyodżywcze, fitiny, dieta roślinna, rośliny jadalne

Abstract

The aim of this chapter was to analyze selected antinutritional substances present in plant-based foods, their mechanisms of action, and the potential health consequences associated with their intake. Based on available scientific literature and academic textbooks, a review was conducted of compounds such as lectins, phytates, protease inhibitors, oxalic acid, cyanogenic glycosides, alkaloids, and tannins. Their content in selected food products was presented, as well as safe intake levels and factors influencing their deactivation. The importance of skillfully composing a plant-based diet and using appropriate processing methods to reduce the adverse effects of these compounds was emphasized.

Keywords: anti-nutrients, phytates, plant-based diet, edible plants

¹ studentka, <https://orcid.org/0009-0002-5760-0923>; e-mail: ewa.bojzan@gmail.com

² dr hab., <https://orcid.org/0000-0002-8361-5806>; e-mail: i.mystkowska@dyd.akademia-bialska.pl

Wstęp

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny wzrost zainteresowania dietami opartymi na produktach pochodzenia roślinnego. Trend ten związany jest zarówno z modą na „zdrowy styl życia”, jak i z rosnącą świadomością ekologiczną oraz troską o dobrostan zwierząt.

W przestrzeni publicznej coraz częściej pojawia się przekonanie, że wszystko, co roślinne, jest z definicji bezpieczne, a nawet korzystne dla zdrowia. Tymczasem liczne publikacje naukowe pokazują, że wiele roślin zawiera związki biologicznie czynne, które pełnią funkcje obronne i mogą mieć działanie niepożądane dla organizmu ludzkiego.

Rośliny jako organizmy osiadłe wykształciły skuteczne strategie ochronne przed patogenami, szkodnikami i roślinożercami. Jedną z nich jest produkcja związków chemicznych o działaniu toksycznym, drażniącym lub antyodżywczym (Kolarzyk, 2016). Choć w niewielkich ilościach niektóre z tych substancji mogą wykazywać działanie prozdrowotne, ich większe stężenia mogą zakłócać procesy trawienia, wchłaniania składników odżywczych, a w skrajnych przypadkach prowadzić do zatrucia lub niedoborów pokarmowych.

W literaturze przedmiotu substancje te określane są mianem składników antyodżywczych. Są to naturalnie występujące w żywności związki, które mogą obniżać biodostępność składników mineralnych i witamin, hamować działanie enzymów trawiennych lub oddziaływać toksycznie na wybrane układy i narządy człowieka. W zależności od dawki, sposobu przygotowania pokarmu oraz indywidualnej wrażliwości organizmu, mogą one wywoływać zarówno łagodne objawy ze strony układu pokarmowego, jak i poważne zaburzenia metaboliczne.

Celem rozdziału jest przegląd najważniejszych grup składników antyodżywczych występujących w roślinach jadalnych, takich jak: lektyny, fityniany, inhibitory enzymów proteolitycznych, kwas szczawiowy, glikozydy cyjanogenne, alkaloidy oraz taniny. Rozdział opiera się na aktualnych publikacjach naukowych oraz literaturze akademickiej i ma na celu ukazanie, że obecność tych związków w diecie – zwłaszcza nieprzetworzonej lub źle zbilansowanej – może mieć realne konsekwencje zdrowotne.

Materiał i metody

Opracowanie ma charakter przeglądu literatury i opiera się na analizie źródeł naukowych dotyczących występowania oraz wpływu wybranych składników antyodżywczych w produktach roślinnych na zdrowie człowieka. Uwzględniono zarówno oryginalne prace badawcze, jak i publikacje

przeglądowe, monografie akademickie, rozdziały w podręcznikach oraz dokumenty organizacji zajmujących się bezpieczeństwem żywności.

Kryterium doboru materiałów źródłowych stanowiła ich wartość merytoryczna, aktualność oraz odniesienie do składu chemicznego i wpływu na zdrowie człowieka takich grup związków jak: lektyny, kwas fitynowy (fityniany), inhibitory enzymów proteolitycznych, kwas szczawiowy, glikozydy cyjanogenne, alkaloidy oraz taniny. Uwzględniono również źródła zawierające dane liczbowe dotyczące zawartości tych związków w wybranych produktach roślinnych oraz ich referencyjne wartości spożycia i dopuszczalne normy dzienne.

W rozdziale wykorzystano artykuły naukowe dostępne w recenzowanych czasopismach międzynarodowych oraz krajowych, publikowanych w języku polskim i angielskim. Przeszukiwanie literatury przeprowadzono przy użyciu baz naukowych, takich jak PubMed, Google Scholar, ScienceDirect oraz ResearchGate. Wykorzystano również podręczniki akademickie z zakresu toksykologii żywności i dietetyki.

Celem analizy było zebranie i usystematyzowanie wiedzy na temat mechanizmów działania poszczególnych składników antyodżywczych, ich występowania w żywności roślinnej, a także możliwych skutków zdrowotnych ich spożycia.

Wyniki

Lektyny

Lektyny to białka wiążące specyficzne cukry, naturalnie występujące w wielu roślinach, zwłaszcza w roślinach strączkowych, zbożach oraz niektórych warzywach, takich jak ziemniaki i pomidory. Ich funkcją w roślinach jest obrona przed patogenami i szkodnikami. Z punktu widzenia żywienia człowieka lektyny mogą stanowić istotny składnik antyodżywczy, zaburzający funkcjonowanie układu pokarmowego.

Najlepiej poznaną lektyną jest fitohemaglutynina, występująca w surowej czerwonej fasoli. W wysokich dawkach może wywoływać nudności, wymioty i biegunki nawet po spożyciu niewielkiej ilości niedogotowanych nasion. Działanie toksyczne lektyn polega m.in. na uszkodzaniu nabłonka jelitowego, co może prowadzić do zwiększonej przepuszczalności jelit, zaburzeń wchłaniania składników odżywczych oraz stymulacji odpowiedzi immunologicznej.

Obróbka termiczna (gotowanie, moczenie, fermentacja) skutecznie dezaktywuje większość lektyn, dlatego ich szkodliwość jest istotna głównie w przypadku spożycia nieprawidłowo przygotowanej żywności. Surowa czerwona fasola zawiera od 20000 do 70000 jednostek hemaglutynacyjnych

(hau), natomiast po ugotowaniu – mniej niż 400 hau/g, co uznaje się za poziom bezpieczny dla człowieka (EFSA, 2015).

Nie ustalono norm dziennego spożycia lektyn, jednak rekomenduje się unikanie spożycia surowych roślin strączkowych i dokładne ich gotowanie – minimum 10 minut we wrzątku po wcześniejszym moczeniu przez kilka godzin. EFSA (Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności) zwraca uwagę na konieczność edukowania konsumentów na temat właściwej obróbki termicznej fasoli i soczewicy.

Fityniany (kwas fitynowy)

Kwas fitynowy to sześciowodorofosforan mio-inozytolu, występujący głównie w nasionach roślin strączkowych, zbożach i orzechach. Stanowi podstawową formę magazynowania fosforu w tkankach roślinnych. Z punktu widzenia żywienia ludzi klasyfikowany jest jako składnik antyodżywczy, ponieważ ma zdolność wiązania się z jonami metali, takich jak żelazo, cynk, wapń, magnez czy miedź, tworząc z nimi nierozpuszczalne fityniany, które są słabo wchłaniane w przewodzie pokarmowym.

Fityniany mogą obniżać biodostępność mikroskładników mineralnych, szczególnie w dietach ubogich w mięso i nabiał. U osób stosujących dietę roślinną, w której dominuje spożycie pełnych ziaren i nasion roślin strączkowych, ryzyko niedoborów żelaza lub cynku może być istotnie wyższe. Z drugiej strony, niektóre badania wskazują na potencjalne działanie prozdrowotne fitynianów, m.in. w zakresie działania przeciwutleniającego oraz przeciwnowotworowego. Zawartość fitynianów różni się w zależności od surowca, metody uprawy oraz obróbki technologicznej.

Tabela 1. Zawartość kwasu szczawiowego w produktach (mg/100g)

Produkt	Kwas szczawiowy (mg/100g produktu)
Szczaw	270-730
Szpinak surowy	220-1260
Ziemniak	20-141
Rabarbar	275-1336
Buraki	121-450
Pietruszka zwyczajna	140-200
Herbata czarna liściasta	1572
Kawa rozpuszczalna	1900
Kapusta warzywna	0-125

Źródło: Goluch, 2025.

Nie ustalono jednoznacznych norm spożycia kwasu fitynowego, jednak uważa się, że spożycie >1000 mg dziennie może ograniczać biodostępność minerałów u osób z niedoborami. Bezpieczne granice: dla fitynianu względem żelaza rekomenduje się stosunek molowy <1:1, a najlepiej poniżej 0,4:1 aby zapewnić jego odpowiednią przyswajalność. Dla cynku <15:1, przy czym diety uboższe w białko zwierzęce wymagają wartości <5:1, co jest zgodne z zaleceniami (Hurrell, 2004) oraz raportami IZiNCG (2004).

Procesy takie jak moczenie, fermentacja, kiełkowanie czy długie gotowanie mogą znacząco obniżać zawartość fitynianów. Enzym fitaza, naturalnie obecny w wielu nasionach, zostaje aktywowany podczas moczenia i fermentacji, rozkładając kwas fitynowy.

Inhibitory enzymów proteolitycznych

Inhibitory enzymów proteolitycznych to związki chemiczne występujące naturalnie w niektórych roślinach, które hamują działanie enzymów trawiących białka – głównie trypsyny i chymotrypsyny w przewodzie pokarmowym człowieka. Ich obecność może obniżać strawność i przyswajalność białka z diety, prowadząc w dłuższym okresie do niedoborów aminokwasów, problemów trawiennych oraz zaburzeń wzrostu (szczególnie u dzieci i zwierząt).

Największe ilości inhibitorów proteaz znajdują się w nasionach soi, soczewicy, fasoli, bobu, grochu, gorczycy; ziarnach pszenicy, kukurydzy, gryki, jęczmienia, owsa, żyta; nasionach słonecznika i maku, w bulwach ziemniaka (Goluch, Matuszyńska, 2017).

Wpływ inhibitorów enzymów proteolitycznych na zdrowie człowieka jest złożony. Ich obecność w diecie może prowadzić do obniżonej przyswajalności białek oraz niektórych składników mineralnych, co wiąże się z zaburzeniami trawienia – takimi jak wzdęcia czy uczucie pełności. Utrzymująca się wysoka aktywność tych związków, szczególnie w diecie ubogiej w obróbkę termiczną, może również obciążać trzustkę. Na szczęście, typowe metody kulinarne – takie jak namaczanie, kiełkowanie, gotowanie czy fermentacja – skutecznie obniżają aktywność inhibitorów nawet o 80-90%.

Kwas szczawiowy

Kwas szczawiowy to organiczny związek chemiczny z grupy dikarboksylowych kwasów alifatycznych, naturalnie występujący w wielu roślinach jadalnych. Jest substancją antyodżywczą, ponieważ tworzy nierozpuszczalne sole (szczawiany) z wapniem, magnezem, żelazem i innymi mikropierwiastkami, obniżając ich biodostępność i zwiększając ryzyko tworzenia kamieni nerkowych.

Tabela 2. Zawartość szczawianów w wybranych produktach roślinnych (w mg/100 g produktu)

Produkt	Kwas szczawiowy w mg/100g produktu
Szczaw	270-730
Szpinak surowy	220-1260
Ziemniak	20-141
Rabarbar	275–1336
Buraki	121-450
Pietruszka zwyczajna	140-200
Herbata czarna liściasta	1572
Kawa rozpuszczalna	1900
Kapusta warzywna	0-125

Źródło: Goluch-Koniuszy, Salmanowicz 2017.

U zdrowych osób dorosłych nie określono jednoznacznie bezpiecznego poziomu spożycia kwasu szczawiowego, jednak przyjmuje się, że jego dzienna dawka do 50 mg uznawana jest za niską i bezpieczną. Spożycie przekraczające 250 mg na dobę może stanowić ryzyko dla osób z zaburzeniami metabolizmu szczawianów lub chorobami nerek, prowadząc do odkładania się kryształów szczawianu wapnia, zwłaszcza w nerkach. Dlatego osobom z kamicą nerkową bądź skłonnością do niej, zaleca się ograniczenie spożycia szczawianów do poniżej 100 mg dziennie. W ich przypadku warto także łączyć produkty bogate w kwas szczawiowy z żywnością zawierającą wapń, taką jak produkty mleczne (jeśli są dobrze tolerowane), sardynki z ośmi lub warzywa liściaste o niskiej zawartości szczawianów (np. kapusta, brokuł), co sprzyja tworzeniu nierozpuszczalnego szczawianu wapnia w przewodzie pokarmowym, który następnie jest wydalony z kałem.

Obróbka termiczna może znacząco zmniejszyć zawartość kwasu szczawiowego w żywności. Gotowanie w wodzie redukuje jego ilość nawet o 30-70%, ponieważ związek ten jest dobrze rozpuszczalny w wodzie. Z kolei duszenie, gotowanie na parze czy pieczenie wpływają na jego poziom w mniejszym stopniu.

Glikozydy cyjanogenne

Glikozydy (glukozydy) cyjanogenne to naturalne związki występujące w niektórych roślinach, które w wyniku enzymatycznego rozkładu, na przykład podczas krojenia, żucia czy trawienia, mogą uwalniać cyjanowodór (HCN), silnie toksyczną substancję zdolną do hamowania oddychania komórkowego. Ich obecność w diecie budzi szczególnie zainteresowanie ze

względu na potencjalne ryzyko zatrucia, zwłaszcza przy spożyciu nieodpowiednio przygotowanych produktów roślinnych (np. gorzkich migdałów, manioku, nasion moreli). Do najlepiej poznanych glikozydów cyjanogennych należą amygdalina, obecna m.in. w pestkach moreli, brzoskwiń i jabłek; linamaryna i lotaustralina – występujące w manioku, lnieniu oraz fasoli limowej; a także dhurrina, charakterystyczna dla roślin sorgo.

Tabela 3. Zawartość HCN w wybranych glikozydach cyjanogennych oraz ich źródła roślinne

Produkt (źródło CNG)	Glikozyd cyjanogeny	Zawartość HCN (mg/g CNG)
Maniok (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)	Linamaryna, lotaustralina	109,2 / 103,3
Fasola lima (<i>Phaseolus lunatus</i> L.)	Linamaryna, lotaustralina	109,2 / 103,3
Gorzkie migdały (<i>Prunus amygdalus</i> var. <i>amara</i>)	Amygdalina	91,4
Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)	Dhurrina	86,7
Bambus (<i>Bambusa vulgaris</i> , <i>B. edulis</i>)	Taksyfilina	86,7
Siemię lniane (<i>Linum usitatissimum</i>)	Neolinamaryna, pochodna lotaustraliny	66,0 / 63,8
Pestki moreli (<i>Prunus armeniaca</i>)	Prunazyna	59,0
Pestki migdałów słodkich (<i>Prunus amygdalus</i> var. <i>dulcis</i>)	Prunazyna	59,0

Źródło: EFSA Journal, 2019.

Cyjanowodór (HCN), uwalniany z glikozydów cyjanogennych, może stanowić poważne zagrożenie zdrowotne. Dawka śmiertelna dla człowieka szacowana jest na około 0,5-3,5 mg na kilogram masy ciała, co oznacza, że dla osoby ważącej 70 kg wynosi od 35 do 245 mg.

Z tego względu Światowa Organizacja Zdrowia określiła tolerowane dzienne spożycie HCN z żywności na poziomie 0,02 mg/kg masy ciała, czyli 1,4 mg dla dorosłego. Już spożycie 5-10 pestek moreli przez dziecko lub około 30 przez dorosłego może prowadzić do objawów zatrucia.

Zatrucie cyjanowodorem może objawiać się bólem głowy, nudnościami, wymiotami, dusznością i dezorientacją. W cięższych przypadkach dochodzi do utraty przytomności, drgawek, a nawet śmierci w wyniku zatrzymania oddechu.

Aby zmniejszyć ryzyko, zaleca się unikanie spożywania surowych pestek owoców pestkowych. Obróbka cieplna, fermentacja, suszenie i moczenie

skutecznie obniżają poziom glikozydów cyjanogennych. Produkty takie jak mąka z manioku wymagają odpowiedniego przetworzenia, zgodnie z lokalnymi normami bezpieczeństwa żywności, zwłaszcza w krajach Afryki, Azji i Ameryki Południowej.

Alkaloidy roślinne

Alkaloidy to naturalne związki azotowe występujące w wielu roślinach, gdzie pełnią funkcję ochronną przed owadami i roślinożercami. Choć niektóre z nich, jak kofeina czy morfina, wykorzystywane są w medycynie, inne – obecne w żywności – mogą wykazywać działanie toksyczne. Wystarczająco stosunkowo niewielkie dawki, by wywołać objawy zatrucia.

Do najważniejszych toksycznych alkaloidów pokarmowych należą solanina i chakonina – glikoalkaloidy naturalnie występujące w ziemniakach. Ich najwyższe stężenia odnotowuje się w zielonych częściach bulw, kiełkach oraz skórcie starych lub niewłaściwie przechowywanych ziemniaków. Tomatyna, strukturalnie zbliżona do solaniny, obecna jest w zielonych (niedojrzałych) pomidorach – jej zawartość może sięgać nawet 500 mg/kg, jednak w dojrzałych owocach jej poziom znacząco spada (poniżej 5 mg/kg), co czyni je bezpiecznymi do spożycia. Nikotyna, choć powszechnie kojarzona z tytoniem, występuje również w śladowych ilościach w warzywach z rodziny psiankowatych – pomidorach, papryce, bakłażanie i ziemniakach.

Tabela 4. Zawartość glikoalkaloidów w ziemniakach

Produkt	Glikoalkaloidy (solanina + chakonina, mg/kg)
Ziemniaki świeże, zdrowe	20-100
Ziemniaki zielone/skiełkowane	do 200-2 000
Skórka starych ziemniaków	do 4 000
Dawka toksyczna dla człowieka	≥ 200 mg/osobę (ok. 2–5 mg/kg m.c.)
Dawka potencjalnie śmiertelna	$> 3-6$ mg/kg m.c.

Źródło: EFSA, 2020.

Przykład: Spożycie 500 g zielonych ziemniaków o stężeniu 200 mg/kg = 100 mg glikoalkaloidów.

Zatrucie glikoalkaloidami, takimi jak solanina czy chakonina, objawia się najczęściej pieczeniem w jamie ustnej, nudnościami, wymiotami, biegunką oraz bólami brzucha.

W bardziej zaawansowanych przypadkach mogą wystąpić zaburzenia neurologiczne, takie jak dezorientacja czy senność, a także groźniejsze objawy – porażenie mięśni, zapaść krążeniowa, a nawet zgon.

Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności EFSA (2020) ostrzega, że spożycie już 1 mg glikoalkaloidów na kilogram masy ciała może stanowić zagrożenie dla zdrowia. Z tego względu zaleca się unikanie ziemniaków z oznakami zielonego zabarwienia, gorzkim smakiem lub kiełkami, które świadczą o podwyższonej zawartości tych toksycznych związków.

Choć glikoalkaloidy są odporne na działanie wysokiej temperatury i nie ulegają rozkładowi podczas gotowania, istnieją sposoby na ograniczenie ich obecności w żywności. Kluczowe jest przechowywanie ziemniaków w chłodnym, ciemnym miejscu, co hamuje proces powstawania glikoalkaloidów i kiełkowanie. Przed przygotowaniem warto również usuwać skórkę, zwłaszcza w przypadku starszych lub uszkodzonych bulw, gdyż to właśnie w skórce i tuż pod nią znajduje się największe stężenie tych związków. Badania wskazują, że obranie ziemniaka może zredukować zawartość glikoalkaloidów nawet o 30-70%, w zależności od odmiany i stopnia degradacji warzywa.

Taniny

Taniny to naturalne związki polifenolowe szeroko występujące w świecie roślin, szczególnie w liściach, nasionach, korze i owocach, takich jak winogrona, jagody czy granaty. Znajdują się również w popularnych napojach, takich jak zielona i czarna herbata, kawa, a także w roślinach strączkowych – fasoli, soi i grochu. W roślinach pełnią rolę ochronną, działając jako naturalna bariera przed patogenami i roślinożercami.

U ludzi taniny wykazują działanie antyodżywcze, głównie ze względu na ich zdolność do wiązania białek i enzymów trawiennych, takich jak pepsyna czy tripsyna. Tworzą z nimi nierozpuszczalne kompleksy, które obniżają skuteczność trawienia i przyswajania składników odżywczych. Taniny ograniczają również wchłanianie istotnych mikrośladników – zwłaszcza żelaza niehemowego, a także cynku i wapnia. W efekcie ich nadmierne, długotrwałe spożycie może prowadzić do niedoborów pokarmowych, a także podrażnień przewodu pokarmowego.

Z tego względu warto zwracać uwagę na sposób spożywania produktów bogatych w taniny – na przykład unikać picia mocnej herbaty bezpośrednio przed posiłkiem lub tuż po nim, szczególnie jeśli posiłek zawiera źródła żelaza roślinnego.

Tabela 5. Zawartość tanin w wybranych roślinach strączkowych i zbożach

Produkt	Zawartość tanin (%)
Pszenica	0,12-0,41
Kukurydza	0,13-0,14
Ciecierzycza	0,03-0,22
Soja	0,045
Fasola półksiężycowata (limeńska)	0,77
Groszek	0,43-0,47
Bób	0,75-1,92

Źródło: Goluch-Koniuszy, Salmanowicz 2017.

Wpływ obróbki technologicznej na zawartość tanin w żywności jest znaczący. Procesy takie jak moczenie, fermentacja, kiełkowanie czy gotowanie mogą skutecznie obniżyć ich poziom. Przykładowo, gotowanie fasoli może zredukować zawartość tanin nawet o 30-60%. Dzięki tym metodom możliwe jest zmniejszenie ich działania antyodżywczego i poprawa biodostępności składników odżywczych, takich jak białka czy mikroelementy.

Warto jednak zaznaczyć, że taniny w umiarkowanych ilościach mogą mieć korzystny wpływ na zdrowie. Wykazują właściwości przeciwutleniające, przeciwzapalne, antybakteryjne oraz wspomagające ochronę błony śluzowej przewodu pokarmowego. Te działania sprawiają, że związki te odgrywają pewną rolę w profilaktyce chorób cywilizacyjnych, takich jak choroby układu krążenia czy niektóre nowotwory.

Pomimo potencjalnych korzyści, nie ustalono dotychczas oficjalnych norm dziennego spożycia tanin. Wiadomo jednak, że ich nadmierne spożycie – na przykład wypijanie więcej niż jednego litra mocnej herbaty dziennie – może prowadzić do zaburzeń wchłaniania żelaza (szczególnie niehemowego), a w konsekwencji do anemii, problemów żołądkowych czy ograniczenia przyswajania białek. Z tego względu zaleca się unikanie nadmiernej konsumpcji produktów bogatych w taniny w jednym posiłku, zwłaszcza u osób z niedoborami żelaza lub zwiększonym ryzykiem niedokrwistości.

Wnioski

Składniki antyodżywcze naturalnie występujące w roślinach, takie jak lektyny, fitiny, inhibitory enzymów trawiennych, kwas szczawiowy, glikozydy cyjanogenne, alkaloidy czy taniny, mogą w niektórych przypadkach zaburzać procesy trawienne i ograniczać wchłanianie ważnych składników odżywczych. Dla osób zmagających się z chorobami przewlekłymi, niedoborami pokarmowymi czy nadwrażliwościami pokarmowymi ich obecność w diecie może mieć istotne znaczenie kliniczne.

Zawartość tych związków w produktach roślinnych jest zróżnicowana i zależy od wielu czynników, w tym odmiany rośliny, warunków uprawy, a także sposobu przechowywania i przygotowania. Właściwie dobrane techniki kulinarne – takie jak moczenie, fermentacja, kiełkowanie czy gotowanie – pozwalają na istotne zmniejszenie ich ilości oraz ograniczenie toksyczności bez konieczności eliminowania całych grup pokarmowych.

Świadomość istnienia substancji antyodżywczych i znajomość metod ich neutralizacji są istotnym elementem planowania zdrowej, zbilansowanej diety. Wiedza ta ma szczególne znaczenie w przypadku osób stosujących diety roślinne, eliminacyjne lub terapeutyczne, w których ryzyko wystąpienia niedoborów może być podwyższone.

Z punktu widzenia dietetyki i zdrowia publicznego, edukacja na temat obecności i działania składników antyodżywczych powinna stanowić część standardowego poradnictwa żywieniowego oraz działań profilaktycznych. Umożliwia to nie tylko lepsze zrozumienie wpływu roślinnych produktów spożywczych na organizm, ale także poprawia jakość życia i zdrowie konsumentów.

W praktyce dietetycznej warto zwracać uwagę nie tylko na wartość odżywczą, ale również na obecność substancji mogących ograniczać biodostępność składników mineralnych i białek. Umiejętne wykorzystanie technik kulinarnych pozwala zminimalizować potencjalnie niekorzystne działanie składników antyodżywczych, zachowując jednocześnie wszystkie korzyści płynące z bogactwa diety roślinnej.

Piśmiennictwo

1. EFSA (European Food Safety Authority). (2019). Outcome of a public consultation on the draft scientific opinion on the health risks related to the presence of cyanogenic glycosides in foods other than raw apricot kernels. *EFSA supporting publication*, EN-1601, 20. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2019.EN-1601>
2. EFSA (European Food Safety Authority). (2015). Scientific opinion on the risks for public health related to the presence of lectins in food. *EFSA Journal*, 13(4), 1-52.
3. EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk, D., Bignami, M., Bodin, L., Chipman, J. K., del Mazo, J., Hogstrand, C., Hoogenboom, L. R., Leblanc, J.-C., Nebbia, C. S., Nielsen, E., Ntzani, E., Petersen, A., Sand, S., Schwerdtle, T., Vleminckx, C., Wallace, H., Brimer, L., Cottrill, B., Dusemund, B., Mulder, P., Vollmer, G., Binaglia, M., Bordajandi, L., Riolo, F., Roldan-Torres, R., Grasl-Kraupp, B. (2020). Scientific Opinion – Risk assessment of glycoalkaloids in feed and food, in particular in potatoes and potato-derived products. *EFSA Journal*, 18(8), 190. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6222>

4. EFSA NDA Panel. (2014). Dietary reference values for zinc. *EFSA Journal*, 12(10), 3844, 76. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3844>
5. Goluch-Koniuszy, Z., Salmanowicz, M. (2017). Wybrane substancje antyodżywcze występujące w żywności. *Biuletyn Okręgowej Izby Lekarskiej w Szczecinie*, 1(226), 9-13.
6. Goluch, Z., (2025). *Naturalne substancje antyodżywcze (cz. I)*. Echo Gorzowa. Pobrańe z: <https://www.echogorzowa.pl/news/63/Zywienie/2025-02-07/naturalne-substancje-antyodzywcz-wystepujace-w-zywnosci-cz-i-42607.html> (dostęp: 07.02.2025).
7. Goluch, Z. (2025,). *Naturalne substancje antyodżywcze (cz. II)*. Echo Gorzowa. Pobrańe z: <https://www.echogorzowa.pl/news/63/Zywienie/2025-03-25/naturalne-substancje-antyodzywcz-cz-ii-43117.html> (dostęp: 25.03.2025).
8. Goluch, Z. (2025). *Naturalne substancje antyodżywcze (cz. III)*. Echo Gorzowa. Pobrańe z: <https://www.echogorzowa.pl/news/63/Zywienie/2025-05-11/naturalne-substancje-antyodzywcz-cz-iii-43424.html> (dostęp: 11.05.2025).
9. Hurrell, R. F. (2004). Phytic Acid Degradation as a Means of Improving Iron Absorption. *International Journal of Vitamin and Nutrition Research*, 74(6), 445-452.
10. Kolarzyk, E. (red.). (2016). *Antyodżywcze i antyzdrowotne aspekty żywienia człowieka*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.