

PATRYCJA KŁOS, EMILIA MATERNIK,
ALEKSANDRA MATULEWSKA, PAULINA PIONTEK

Translation or non-Translation? Borrowings from English in the Polish Language of Biotechnology

Abstrakt. Autorki badają wpływ języka angielskiego na polski język biotechnologii na podstawie analizy materiału językowego zawartego w podręcznikach akademickich, artykułach naukowych, publikacjach internetowych, encyklopediach i słownikach. W wyniku analizy przygotowano listę ok. 220 terminów z zakresu biotechnologii. Wybrane przykłady obejmują kalki, hybrydy oraz egzotyki, które w wielu przypadkach wypierają wcześniej istniejące rodzime polskie terminy. Autorki wysuwają hipotezę, iż globalizacja nauki sprawia, że język angielski, który stał się językiem komunikacji międzynarodowej, językiem konferencyjnym, a także językiem publikacji naukowych o znaczeniu światowym, wywiera znaczący wpływ na języki specjalistyczne i przyczynia się do powstawania polsko-angielskiego pidginu zawodowego. Omówiono także problem przeniesienia znaczenia terminu angielskiego przy procesie zapożyczenia przez język polski. W większości przypadków nie odnotowano sytuacji zawężenia, poszerzenia ani innego rodzaju zmiany znaczenia.

Abstract. The paper deals with the impact of English on the Polish language of biotechnology on the basis of the analyzed linguistic material from academic course books, scientific articles, Internet publications, encyclopedias and dictionaries. About 220 terms from the field of biotechnology have been analyzed. The selected examples encompass calques, hybrids and exotics (direct borrowings) which squeeze the existing Polish terms out of usage. The authors put forward a thesis that the globalization of science results in the fact that English (which is a language of international communication, conference language and the language of scientific publications of worldwide importance) influences national languages of special purposes and contributes to the creation of Polish-English professional pidgin. The problem of meaning transfer in the process of English term borrowing has been discussed as well. In the majority of cases there is no expansion, restriction or any other change of meaning observed.

1. Introduction

Living in the information age and the era of globalization, the increasing impact of English on Polish may be observed. The number of English words penetrating the Polish language, both colloquial and official, is becoming more and more threatening.

Despite the fact that there is *The Act on the Polish Language* [*Ustawa o języku polskim*], which is supposed to protect Polish against the influence of foreign languages (mainly English), different types of borrowings enrich the Polish vocabulary. Polish mass media talk about *trendy design* instead of *modne wzornictwo*. More and more things are *cool* instead of *fajny* or *świetny*. However, the language of mass media is not the only one affected by English. Both arts and sciences face the crisis of Polish terminology. Polish terminology seems to be clumsy while English is considered handy and precise. This paper deals with borrowings from English in Polish biotechnological terminology.

2. Biotechnology in Poland

Biotechnology is an interdisciplinary science combining biochemistry, microbiology and engineering sciences. It also encompasses the technical use of biological materials and processes. Historically, this field of science was a basis of classical techniques of fermentation and traditional methods of plant cultivation and animal breeding in order to make organisms possess specific features. In this sense, biotechnology is one of the oldest fields of human activity.

The cultivation of plants resistant to disease, giving higher biomass and protein yield, as well as the protection of plant gene resources, also has a long tradition in Poland. In 1922, the National Institute of Farming in Puławy was established. However, it was in the 1960s that the rapid development of molecular biology and genetics, as well as the separation of genetic engineering, created new opportunities for biotechnology and broadened its potential application. New research institutions strictly connected with this field were created, including the Institute of Molecular Biology and Biotechnology of the Jagiellonian University in Kraków [Cracow] in 1970.

Right now, biotechnology is one of the most dynamically developing sciences. Basic research in biotechnology is carried out by many institutes (among others, the Warsaw Institute of Biotechnology and Antibiotics) and the Department of the Polish Academy of Science. The employees of many research and development institutions, institutes, departments and chairs of universities deal with applied research. Many institutions of higher education offer regular 5-year courses in biotechnology (among others, there are the universities in Poznań, Warsaw, Szczecin, Wrocław, Olsztyn and Lublin; agricultural universities in Poznań, Warsaw and Kraków, as well as universities of technology in most of the biggest cities in Poland, including the Technical and Agricultural Academy in Bydgoszcz; and medical universities, e.g. in Poznań). Students can study biotechnology in Kraków at the Faculty of Biotechnology which was established in 2002, and in Gdańsk at the Interuniversity Faculty of Biotechnology of the University of Gdańsk and the Medical University (which was established in 1993). Every year these institutions educate specialists in biotechnology.

Biotechnology is a field of interest for many firms which offer different services in the field in Poland. The most numerous in Poland are diagnostic companies which

deal with supervising and controlling pharmaceutical, cosmetic and food substances. There are also companies which manufacture and sell reagents or offer biotechnological methods of sewage purification and bio-recycling of waste. A few companies focus on manufacturing bio-substances, implementing biotechnological methods, manufacturing raw materials for cosmetics or carrying out clinical tests.

3. The Language of Biotechnology

The language of biotechnology is a language for special purposes (LSP), which in turn is variety of a language for occupational purposes (LOP). This language is used in industry by people working in laboratories, and in science by scientists working at universities or at the Polish Academy of Science who carry out research in the field of biotechnology or biotechnology-related sciences. Being employed in such institutions does not mean being educated in the field. Biotechnology is a relatively young science in Poland and that is why many people working in the field are self-educated. Having gained practical knowledge, they use the language for occupational purposes but not necessarily the language for academic purposes (LAP). It may be concluded that the LAP should be used by students and academic teachers and university-educated scientists. However, our research reveals that it is not true. The terminology which may be classified to the resources of the LAP is often squeezed out by professional pidgin qualifying more to the terminology resources of the LOP. Therefore, right now in Poland two streams of terminology may be observed: (i) the academic terminology (which may be found in course books and text books) and (ii) the professional pidgin (usually mainly the oral genre which is also sometimes transferred into written texts, such as articles). Usually it is assumed that the LAP is used by theoreticians, while the LOP by practitioners. However, in the case of biotechnology it does not seem to be so, because the group of people qualifying as theoreticians also use the terminology from the LOP.

The issues connected with the borrowings from English stem from the fact that English is considered the language of international communication. Therefore, there is a widespread need to know English in order to communicate, not only in business but also in science. English for Special Purposes (ESP) is needed to:

- (i) do business on the international scale (in international markets) in order to communicate with business partners and customers, etc.;
- (ii) create branches and offices of national companies abroad;
- (iii) create branches and offices of foreign companies in Poland;
- (iv) communicate in-house with English speaking personnel or management;
- (v) implement methods and technologies used in the field of biotechnology (documentation which is available only in English);
- (vi) read literature (text books and articles, etc.) in English;

- (vii) write literature (text books and articles, etc.) in English;
- (viii) participate in conferences, seminars and trainings conducted in English as a working language;
- (ix) keep in touch with foreign scientific organizations in order to exchange research results and other information; etc.

Adding to it the fact that biotechnology is more developed in the USA and other English speaking countries, and that it has come to Poland from abroad, it is clearly visible that English is the source language of terminology coined in Polish. The direct result is the number of borrowings in Polish biotechnological language which originate from English. Borrowings reflect the impact of one language on another language because '*Borrowing* is the attempted reproduction in one language of patterns previously found in another' (Haugen 1950: 212). Some linguists define the term in a different way, e.g. (Rey-Debove cited in Mańczak-Wohlfeld 1995: 13):

L'emprunt lexical au sens strict du terme est le processus par lequel une langue L1 dont le lexique est fini et déterminé dans l'instant T, acquiert un mot M2 (expression et contenu) qu'elle n'avait pas, qui appartient au lexique d'une langue L2 (également déterminée).

In this paper this type of borrowings, which is a lexical borrowing, will be discussed.

4. Sources of Borrowings in the Language of Biotechnology

In this paper the following sources have been analyzed:

- (i) translations of textbooks from English into Polish;
- (ii) articles on biotechnology in English and in Polish;
- (iii) research in laboratories (terminology used by laboratory workers in spoken language – professional pidgin).

5. Reasons for Borrowing Terms

Among the most popular reasons for borrowing terms from other languages are the following:

- (i) the need to coin names for new concepts – for which there has not been any name coined so far in the language of the user (in the target language). It is common knowledge that it is easier to borrow something from a foreign language than to coin a totally new name for the concept. It so happens because, as Weinreich (1953: 57) accurately observed, 'few users are poets'. Bloomfield, on the other hand, calls it a *cultural borrowing* which is a bor-

- rowing of the name together with the designation. 'The only requirement is that the borrowing speaker must understand, or believe he understands, the meaning of the items he is learning' (McMahon 1994: 204).
- (ii) the frequency of occurrence and usage – the more used words or syntagmas the more easily they enter one's mind, thus, they become more and more deeply rooted in some terminology. Rarely used terminology is harder to remember and therefore more easily forgotten and replaced by more frequently used synonyms. When talking about the LSP in biotechnology, the more articles and books in English, are read and written the more often the borrowings, in the form of exotics or hybrids or calques, occur.
 - (iii) homonyms – sometimes terms are borrowed to solve the problems of homonymity;
 - (iv) synonyms – from time to time the need arises to borrow terms in order to provide synonymous names for some concepts (it is usually done to serve stylistic purposes and rarely happens in the LSP. However as it will be indicated later, it may also happen in the LSP that synonyms are created but usually it is not done on purpose. Rather, it is a result of non-existent national terminology and the attempts of different people to coin a new term at the same time, e.g. Polish equivalents for the 'CAP structure');
 - (v) the prevalence of English in business and science – English has become the language of international communication both in business and science. The majority of business people conduct their negotiations in English. It does not matter where they come from. They may come from English speaking countries or not. Even negotiations between Czech and Polish business people are usually conducted in English. The more the users speak English to communicate in the business environment, the more natural English becomes and the more precise the terms seem to be for the language user. The same situation is present in the world of science. The vast majority of publications is in English. Most renowned journals publish in English only (the high impact factor is characteristic of journals in English, while German or French journals are extremely rare). The need to pursue a scientific career successfully makes scientists or scientists-to-be publish in such journals and read articles published in them. Thus, progress in the field is presented in English. English is the native language of scientific progress nowadays. Everything created in other languages is usually the effect of translation or failure to translate the terms into other languages. Every person has their own idiolect which is enriched by the context of working in a specific profession. But such individual idiolects also affect co-workers and, in turn, lead to the creation of professional pidgins.
 - (vi) convenience – despite the fact that there are Polish equivalents for some terms, still the English ones are more often used. This happens because of the time pressure and the need to simplify communication process which

must be smooth, fast and unambiguous. Language users justify their choice of terms in various ways. Sometimes it is better to use a short English term (composed of one or two words) instead of a long definition, as the top priority is to communicate and understand the message.

- (vii) prestige and snobbism – these two reasons of using and introducing borrowings are very common in art, science, politics and economics. People simply aim at making impressions on others by using terms from a fashionable foreign language. In the past it was Latin, then Italian and French. Nowadays it is definitely English.
- (viii) fashion – English has recently become fashionable in Poland. The impact of English is visible everywhere. Media promote different types of borrowings. TV announcers use the word ‘trendy’ instead of *modny*. Lawyers use the term *umowa leasingu* instead of *umowa dzierżawy z opcją wykupu*, etc. Biotechnologists have also fallen prey to English.

One cannot forget the impact of mass media (in the case of the language of biotechnology it is mostly the Internet and scientific journals).

6. Empirical Material

A considerable number of loan words, used both in written and spoken communication, have been registered in the analysed scientific material. They have been grouped according to the types of borrowings and presented in bold in the tables below.

6.1. Direct borrowings

Direct borrowings, or loanwords, ‘show morphemic importation without substitution. Any morphemic importation can be further classified according to the degree of its phonemic substitution: none, partial, or complete’ (Haugen 1950: 62);

6.1.1. Examples 1–19 are direct borrowings, i.e. the original English form is used (this form is also referred to in literature as an exotic). Examples 1, 3, 5, 8, 9 and 16 are English verbal nouns used in their unchanged form. Although in such cases there is a possibility to create Polish derivatives with an English stem, it is becoming more and more popular to apply the English gerund form instead. Additionally, the first loan word has its Polish equivalent, and it has been observed that biotechnologists use those terms interchangeably. In examples 4 and 19, two types of spelling have been registered. Using the letter “z” instead of “s” results from the English pronunciation of the letter “s” as [z] in this word. This phenomenon may be referred to as partial grapheme substitution. In example 14, *primer* is translated as *starter*, which is a direct borrowing itself. Finally, all the borrowed nouns in the table above are declined according to the Polish masculine declinations.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
1. annealing	hybrydyzacja	annealing , hybrydyzacja
2. attenuator		attenuator
3. crossing-over	crossing-over	crossing-over
4. cytosol	cytozol, cytosol	cytosol , cytozol
5. (DNA) fingerprinting		fingerprinting (DNA)
6. (DNA) marker	marker (DNA)	marker (DNA)
7. enhancer	wzmacniacz	enhancer
8. footprinting		footprinting
9. imprinting		imprinting
10. insert		insert
11. intron	intron	intron
12. operator		operator
13. operon	operon	operon
14. primer	starter	primer, starter
15. silencer	wyciszacz	silencer
16. splicing	splicing	splicing
17. telomer	telomer	telomer
18. terminator		terminator
19. transposon	transpozon	transposon , transpozon

6.1.2. Direct borrowings with the standardized Polonized form of the ending (-tion → -cja or -anie; (-sion → -sja; -(g)y → -ia)

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
20. <u>amplification</u>	namnażanie, zwielokrotnienie	amplifikacja
21. <u>attenuation</u>	atenuacja	atenuacja
22. <u>bioremediation</u>		bioremediacja
23. <u>biotechnology</u>	biotechnologia	biotechnologia
24. <u>complementation</u> test		test komplementacji
25. <u>deletion</u>	delecja	delecja
26. <u>gene expression</u>		ekspresja genu
27. <u>gene manipulation</u>		manipulowanie genami
28. <u>hybridization</u>		hybrydyzacja
29. <u>replication</u>		replikacja
30. <u>transcription</u>		transkrypcja
31. <u>translation</u>		translacja
32. <u>ultrafiltration</u>	ultrafiltracja	ultrafiltracja

6.1.3. Direct borrowings in which the following graphic adaptation took place: anti- → anty-; -i- → -y-; -c- → -k-; -v- → -w-; -ss- → -s-; final -e disappears; -x- → -ks-. The presented borrowed nouns are declined according to the Polish masculine declinations.

Masculine nouns prevail since a vast majority of English nouns end with a consonant. Example 37 is a gerund form from the English stem clone. Example 44, however, is a neologism in Polish based on the English term sequence and which may be associated with the Polish noun *sekwencja*. But in accordance with the Polish word formation rules the form of the verbal noun should be *sekwencjonowanie*. Thus it may be inferred that the word formation rules are violated by language users when borrowing from English.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
33. activator	aktywator	aktywator
34. anticodon	antykodon	antykodon
35. antigene	antygen	antygen
36. clone	klon	klon
37. cloning	klonowanie	klonowanie
38. codon	kodon	kodon
39. cointegrate	kointegrat	kointegrat
40. concatamer	konkatamer	konkatamer
41. contig	kontig	kontig
42. corepressor	korepresor	korepresor
43. degradosome	degradosom	degradosom
44. DNA sequencing	sekwencjonowanie DNA	sekwencjonowanie DNA
45. epitope		epitop
46. exon	ekson	ekson, egzon
47. library screening		skryning bibliotek
48. plasmid	plazmid	plazmid
49. polylinker		polilinker
50. primosome	prymosom	prymosom
51. promoter		promotor
52. proteasome	proteasom	proteasom
53. proteome		proteom
54. pseudogene	pseudogen	pseudogen
55. replicon		replikon
56. replisome	replisom	replisom
57. ribozyme	rybozym	rybozym
58. screening by antibody		screening za pomocą przeciwciała
59. screening by hybridization		screening za pomocą hybrydyzacji
60. spliceosome	spliceosom	spliceosom
61. transcriptome		transkryptom
62. vector		wektor
63. xenobiotics		ksenobiotyki

6.1.4. Direct borrowings in which the following graphic adaptation took place: -i → -y-; -c- → -k-; -v- → -w-; -ss- → -s-; final -e disappears; -x- → -ks-. The presented borrowed nouns are declined according to the Polish feminine declinations.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
64. electrophoresis	elektroforeza	elektroforeza
65. exportin	eksportyna	eksportyna
66. extein	eksteina	eksteina
67. importin	importyna	importyna
68. intein	inteina	inteina
69. microsatellite		mikrosatelita
70. minisatellite		minisatelita
71. ribonuclease	rybonukleaza	rybonukleaza
72. serpins	serpiny	serpiny
73. telomerase	telomeraza	telomeraza
74. ubiquitin	ubikwityna	ubikwityna

6.1.5. Direct borrowings in which the following graphic adaptation took place: -c- → -k-; English adjectival ending -l → -lny.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
75. monoclonal		monoklonalny
76. policlonal		poliklonalny

6.2. Linguistic calques

Linguistic calques (loanshifts), forming the most numerous group, “show morphemic substitution without importation. In this group we may include what are usually called *loan translation* and *semantic loans*; the term *shift* is suggested because they appear in the borrowing language only as functional shifts of native morphemes”. (Haugen 1950: 62) This type of borrowings show a complete substitution (of foreign language elements of which the term or a syntagma are composed) by the elements in Polish. Thus, it may be assumed that users as well as translators prefer this type of borrowing as the easiest to understand. Some calques, however, are composed of one directly borrowed element which undergoes the Polish adjectival flexion (example 48). In the case of example 76 there are two forms used in Polish, and one of them is an abridged form. One word in Polish replaces two in English.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
77. affinity chromatography	chromatografia powinowactwa	chromatografia powinowactwa
78. antibody	przeciwciało	przeciwciało, antyciało
79. antitermination protein	białko antyterminacyjne	białko antyterminacyjne
80. base pairing		parowanie zasad
81. beta-turn	skręt beta	skręt beta

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
82. blunt ends	tępe końce	tępe końce
83. catabolic repression	represja kataboliczna	represja kataboliczna
84. cDNA library		biblioteka cDNA
85. cell cycle	cykl komórkowy	cykl komórkowy
86. competent bacteria	bakterie kompetentne	bakterie kompetentne
87. dispersive replication model	dyspersyjny model replikacji	dyspersyjny model replikacji
88. DNA library		biblioteka DNA
89. double helix	podwójna helisa	podwójna helisa
90. gene mapping		mapowanie genu
91. genetic code	kod genetyczny	kod genetyczny
92. hairpin		spinka do włosów
93. helix-loop-helix	helisa-pętla-helisa	helisa-pętla-helisa
94. helix-turn-helix	helisa-skręt-helisa	helisa-skręt-helisa
95. ion-exchange chromatography	chromatografia jonowymienna	chromatografia jonowymienna
96. lagging strand	nić opóźniona	nić opóźniona
97. leading strand	nić wiodąca	nić wiodąca
98. lethal gene		gen letalny
99. leucin zipper	suwak leucynowy	suwak leucynowy
100. marker gene		gen markerowy
101. molecular biology	biologia molekularna	biologia molekularna
102. molecular comb	grzebień molekularny	grzebień molekularny
103. multigenic family	rodzina wielogenowa	rodzina wielogenowa
104. native gel		żel natywny
105. open reading frame (ORF)	otwarta ramka odczytu	otwarta ramka odczytu
106. point mutation	mutacja punktowa	mutacja punktowa
107. polymerase processivity		procesywność polimerazy
108. prosthetic group	grupa prostetyczna	grupa prostetyczna
109. protein desalting	wysalanie białek	wysalanie białek
110. protein engineering	inżynieria białkowa	inżynieria białkowa
111. protein folding	fałdowanie się białek	fałdowanie się białek
112. recombination hot spot	gorący punkt rekombinacji	gorący punkt rekombinacji
113. release factor	czynnik uwalniający	czynnik uwalniający
114. replication factory	fabryka replikacyjna	fabryka replikacyjna
115. replicative fork	widelki replikacyjne	widelki replikacyjne
116. reporter gene		gen reporterowy
117. restriction endonuclease	endonukleaza restrykcyjna	endonukleaza restrykcyjna, restryktaza
118. restriction enzyme		enzym restrykcyjny
119. reverse transcriptase	odwrotna transkryptaza	odwrotna transkryptaza, rewertaza
120. silent mutation	mutacja cicha	mutacja cicha

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
121. SOS response	odpowiedź SOS	odpowiedź SOS
122. sticky ends	lepkie końce	lepkie końce
123. termination factor	czynnik terminacyjny	czynnik terminacyjny
124. transcription bubble	bąbel transkrypcyjny	bąbel transkrypcyjny
125. zinc finger	palec cynkowy	palec cynkowy

6.3. Abbreviations

Abbreviations constitute a relatively large group of borrowings. The abbreviated form is adapted without any changes. However, the terms for which the abbreviations are created are usually transferred into Polish in the form of calques.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
126. ARS, autonomously replicating sequences	sekwencje replikujące się autonomicznie, autonomicznie replikujące się sekwencje	sekwencje replikujące się autonomicznie, autonomicznie replikujące się sekwencje, ARS
127. BAC, bacterial artificial chromosome	sztuczny chromosom bakteryjny	BAC
128. CAP, catabolite activator protein	białko CAP	białko CAP
129. CDK, cyclin-dependent kinases	kinazy zależne od cyklin	kinazy zależne od cyklin, CDK
130. cDNA, complementary DNA	DNA komplementarny	DNA komplementarny, cDNA
131. CpG island	wyspa CpG	wyspa CpG
132. CPSF, cleavage and polyadenylation specificity factor	czynnik specyficzności cięcia i poliadenylacji	czynnik specyficzności cięcia i poliadenylacji, CPSF
133. DASH, dynamic allele-specific hybridization	dynamiczna hybrydyzacja specyficzna dla allelu	dynamiczna hybrydyzacja specyficzna dla allelu, DASH
134. DNA, deoxyribonucleic acid	DNA, deoksyrybonukleinowe kwasy	DNA
135. FIGE, field inversion gel electrophoresis	elektroforeza w odwróconym polu	elektroforeza w odwróconym polu, FIGE
136. FISH, fluorescent in situ hybridization	hybrydyzacja fluorescencyjna in situ	hybrydyzacja fluorescencyjna in situ, FISH
137. GAP, GTPase activating proteins	białka aktywujące GTPazę	białka aktywujące GTPazę , GAP
138. GTF, general transcription factor	podstawowy czynnik transkrypcyjny	podstawowy czynnik transkrypcyjny, GTF
139. heat-shock proteins, hsp	białka szoku cieplnego	białka szoku cieplnego, białka szoku termicznego, hsp

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
140. IRE-PCR, interspersed repeat element PCR	PCR na rozproszonych elementach powtórzonych	PCR na rozproszonych elementach powtórzonych, IRE-PCR
141. LTR, long terminal repeat	długie powtórzenie końcowe	długie powtórzenie końcowe, LTR
142. MAR, matrix-associated region	rejon połączenia z matriks	MAR , rejon połączenia z matriks
143. MHC, Major Histocompatibility Complex	główny kompleks zgodności tkankowej	główny kompleks zgodności tkankowej, MHC
144. OFAGE, orthogonal field alteration gel electrophoresis	elektroforeza w żelu o prostopadłych zmianach pola	elektroforeza w żelu o prostopadłych zmianach pola, OFAGE
145. ORC, origin recognition complex	kompleks rozpoznający ORC	kompleks rozpoznający ORC
146. PAC, P1-derived artificial chromosome	sztuczny chromosom pochodzący od P1	sztuczny chromosom pochodzący od P1, PAC
147. PCR, polymerase chain reaction	reakcja łańcuchowa polimerazy	reakcja łańcuchowa polimerazy, PCR
148. RACE, rapid amplification of cDNA ends	szybkie powielanie końców cDNA	szybkie powielanie końców cDNA , RACE
149. RFC, replication factor C	czynnik replikacyjny C	czynnik replikacyjny C, RFC
150. RFLP, restriction fragment length polymorphism	polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych	polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych, RFLP
151. RPA, replication protein A	białko replikacyjne A	białko replikacyjne A, RPA
152. SDS-PAGE, sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis	elektroforeza w żelu poliakrylamidowym z dodatkiem SDS	elektroforeza w żelu poliakrylamidowym z dodatkiem SDS , SDS-PAGE
153. SINE, short interspersed nuclear element	krótkie rozproszone sekwencje jądrowe	SINE , krótkie rozproszone sekwencje jądrowe
154. Small Nuclear Ribonucleoproteins (snRNP)	małe jądrowe rybonukleoproteiny	małe jądrowe rybonukleoproteiny, snRNP
155. SSB protein, single strand binding protein	białko wiążące jednoniciowy DNA	białko SSB , białko wiążące jednoniciowy DNA
156. SSLP, simple sequence length polymorphism	polimorfizm długości prostych sekwencji	polimorfizm długości prostych sekwencji, SSLP
157. TAF, TBP-associated factor	białko oddziałujące z TBP	białko oddziałujące z TBP , TAF
158. Taq polymerase	polimeraza Taq	polimeraza Taq
159. TBP, TATA binding protein	białko wiążące sekwencję TATA	białko wiążące sekwencję TATA , TBP
160. YAC, yeast artificial chromosome	sztuczny chromosom drożdżowy	sztuczny chromosom drożdżowy, YAC

6.4. English-Polish compounds

English-Polish compounds are rather rare. They are sometimes called *loanblends* and they 'show morphemic substitution as well as importation. All substitution involves a certain degree of analysis by the speaker of the model that he is imitating; only such 'hybrids' that involve a discoverable foreign model are included here'. (Haugen 1950: 62). This type of a borrowing is composed of only one element of a foreign origin. They are created as a result of borrowing one element from English directly without any change in spelling, whereas the other element is either a Polish word or a different type of borrowing.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
161. genetic marker	marker genetyczny	marker genetyczny

6.5. Descriptive equivalents

The last example is a descriptive equivalent which is a direct borrowing with graphic adaptation, with added explanatory noun *białko*, whereas the second form, which is also a descriptive equivalent with added explanatory noun *białko* may be classified as a linguistic calque.

ENGLISH FORM	POLISH TRANSLATION FOUND IN DICTIONARIES	FORM COMMONLY USED BY POLISH BIOTECHNOLOGISTS
162. chaperone		białko chaperonowe, białko opiekuńcze

7. Conclusions

To sum up, the analyzed borrowings are used every day in Poland. Their Polish meanings have been specified in the table below in the form of definitions in Polish. English definitions may be obtained from Internet biotechnological sites. A large group of direct borrowings and abbreviations, stemming from English terms which function in Polish suggests that on numerous occasions, in the process of translation of books and scientific articles into Polish, translators prefer leaving the English term or supplying a direct borrowing with graphic adaptation only, instead of suggesting a Polish equivalent. What is more, in the case of all the mentioned borrowings, the meaning (used in biotechnology) stayed the same as in English. There was no example in which there was meaning expansion or restriction. Out of 162 analyzed borrowings from the language of biotechnology there were 48 linguistic calques, which are usually one of the most popular methods of providing translation equivalent. In comparison with 76 direct borrowings, this suggests that translators tend not to translate a large number of terms. In conclusion, the language of biotechnology is very susceptible to borrowing lexical material from English.

GLOSSARY

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
activator	białko, które po związaniu się z DNA zwiększa częstość inicjacji transkrypcji z promotora
affinity chromatography	metoda chromatografii kolumnowej, w której wykorzystuje się ligandy wiążące się z oczyszczaną cząsteczką
amplification	zwielokrotnienie liczby kopii genów w genomie organizmu, powstające w wyniku wielokrotnej replikacji DNA
annealing	przyłączanie startera oligonukleotydowego do matrycy DNA lub RNA
antibody	białka wydzielane przez limfocyty B (a ściślej – przez komórki plazmatyczne), mające zdolność do swoistego rozpoznawania antygenów
anticodon	trójka nukleotydów znajdująca się w pozycji 34–36 cząsteczki tRNA, która wiąże się z kodonem w cząsteczce mRNA
antigen	substancja wywołująca odpowiedź układu odpornościowego i wiążąca się z odpowiednimi przeciwciałami, które rozpoznają epitopy danego antygeny
antitermination protein	białko, które przyłącza się do bakteryjnego DNA i uczestniczy w antyterminacji
ARS, autonomously replicating sequences	występujące u drożdży sekwencje DNA, które przeniesione na plazmid nadają mu zdolność replikacji
attenuation	typ kontroli terminacji transkrypcji organizmów prokariotycznych; funkcjonuje przede wszystkim w operonach, które kodują enzymy biorące udział w biosyntezie aminokwasów
BAC, bacterial artificial chromosome	wektor do klonowania o dużej pojemności, pochodny plazmidu <i>Escherichia coli</i>
beta-turn	sekwencja czterech aminokwasów, z których drugi jest przeważnie glicyną, powodująca skrócenie łańcucha polipeptydowego
biotechnology	wykorzystanie żywych organizmów, zwykle mikroorganizmów, w procesach przemysłowych
blunt ends	końce dwuniciowej cząsteczki DNA, w której obie nici kończą się w tej samej pozycji nukleotydowej
CAP, catabolite activator protein	białko regulacyjne, wiążące się z wieloma miejscami w genomie bakteryjnym, aktywujące inicjację transkrypcji z leżących poniżej promotorów
catabolic repression	proces, dzięki któremu poziom glukozy w komórce wpływa na ekspresję genów związanych z wykorzystaniem różnych źródeł węgla
CDK, cyclin-dependent kinases	złożony system białek regulujących wejście komórki w fazę S; niektóre z CDK fosforylują i aktywują białka, które są konieczne do uaktywnienia poszczególnych miejsc inicjacji replikacji
cDNA, complementary DNA	zbudowana z DNA dwuniciowa kopia mRNA
cell cycle	seria zdarzeń zachodzących między jednym podziałem komórkowym a kolejnym

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
clone	grupa komórek mających jednakowe cząsteczki zrekombinowanego DNA
cloning	(genów) w genetyce i biologii molekularnej – proces wyosobniania genu. Polega na łączeniu fragmentów materiału genetycznego z wektorem molekularnym i ich namnażaniu w innym organizmie
codon	trzy nukleotydy kodujące jeden aminokwas
cointegrate	produkt pośredni w procesie transpozycji replikatywnej
competent bacteria	bakterie, które w wyniku specjalnej procedury, np. zawieszenia ich w roztworze chlorku wapnia, zwiększyły swoją zdolność do pobierania DNA z podłoża
complement	zespół białek osoczowych, uczestniczących w humoralnych reakcjach organizmu
concatamer	cząsteczka DNA składająca się z liniowych genomów połączonych na zasadzie „głowa-ogon”
contig	zestaw zachodzących na siebie sekwencji DNA, w których nie ma przerw
corepressor	mała cząsteczka, którą musi związać białko represorowe, zanim będzie zdolne do przyłączenia się do swojego miejsca operatorowego
CpG island	region DNA bogaty w GC położony powyżej ok. 56% genów w genomie człowieka
CPSF, cleavage and polyadenylation specificity factor	białko odgrywające pomocniczą rolę w adenylacji eukariotycznego mRNA
crossing-over	wymiana materiału genetycznego między chromosomami homologicznymi w celu zwiększenia zmienności genetycznej
cytosol	składowa cytoplazmy, w której zanurzone są organelle komórkowe
DASH, dynamic allele-specific hybridization	technika hybrydyzacji w roztworze służąca do oznaczania SNP
degradosome	kompleks wielu enzymów odpowiedzialny za degradację cząsteczek mRNA u bakterii
deletion	mutacja powstała na skutek usunięcia z sekwencji DNA jednego lub większej liczby nukleotydów
dispersive replication model	hipotetyczny sposób replikacji DNA, w którym oba polinukleotydy syntetyzowanej podwójnej helisy tworzone są częściowo z DNA rodzicielskiego, a częściowo z nowo syntetyzowanego DNA
DNA marker	sekwencja DNA występująca w dwóch lub większej liczbie łatwych do rozróżnienia wersji i której z tego powodu można użyć do zaznaczenia pozycji na mapie genomowej, genetycznej, fizycznej lub zintegrowanej
DNA sequencing	technika ustalania kolejności nukleotydów w cząsteczce DNA
double helix	dwuniciowa struktura składająca się z zasad połączonych w pary, będąca naturalną formą DNA w komórce
enhancer	sekwencja regulatorowa podnosząca poziom transkrypcji genu lub genów położonych w pewnej odległości od niej i w dowolnym kierunku

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
exon	kodująca część cząsteczki DNA, ulegając transkrypcji pojawia się w dojrzałej cząsteczce RNA. Może kodować element białkowy
exportin	białko zaangażowane w transport cząsteczek z jądra
extein	fragment pozostający w dojrzałym białku po wycięciu intein
FIGE, field inversion gel electrophoresis	metoda elektroforetyczna używana do rozdzielania dużych cząsteczek DNA
FISH, fluorescent in situ hybridization	technika lokalizacji markerów na chromosomach przez obserwację pozycji, w których hybridyzują markery fluorescencyjne
GAP, GTPase activating proteins	zestaw białek pośredniczących w szlaku przekazywania sygnału z udziałem Ras
genetic code	zasady określające, jaka trójka nukleotydów koduje dany aminokwas w procesie syntezy białek
genetic marker	gen występujący w przynajmniej dwóch łatwo rozróżnialnych allelach, którego dziedziczenie można śledzić w czasie krzyżówki genetycznej, umożliwiając ustalenie pozycji genu na mapie
GTF, general transcription factor	białko lub kompleks białkowy będący przejściowym lub stałym składnikiem kompleksu inicjacyjnego tworzonego w czasie transkrypcji u eukariotów
heat-shock proteins, hsp	białka, których synteza jest stymulowana w komórkach w warunkach nagłego podwyższenia temperatury, a także w wyniku działania wielu innych czynników stresowych, np. etanolu, jonów metali ciężkich
helix-loop-helix	domena odpowiedzialna za dimeryzację, powszechnie występująca w białkach wiążących DNA
helix-turn-helix	rodzaj domeny wiążącej DNA, często występującej w białkach wiążących DNA
heteroduplex analysis	mapowanie transkryptów przez analizę hybryd DNA-RNA nukleazą specyficzną dla cząsteczek jednoniciowych taką jak S1
importin	białko zaangażowane w transport cząsteczek do jądra
intein	wewnętrzny segment polipeptydu usuwany w procesie wycinania zachodzącym po translacji
intron	niekodująca część cząsteczki DNA, ulega transkrypcji, jest wycinany podczas obróbki potranskrypcyjnej, w procesie splicingu
ion-exchange chromatography	technika rozdzielania białek, wykorzystująca różnice w ładunku wypadkowym odmiennych cząsteczek białkowych
IRE-PCR, interspersed repeat element PCR	technika porównywania klonów wykorzystująca PCR do wykrywania względnych pozycji powtórzeń rozproszonych w genomie w sklonowanych fragmentach DNA
lagging strand	nić syntetyzowana w sposób nieciągły podczas replikacji DNA ze względu na konieczność syntezy w kierunku przeciwnym do ruchu widełek replikacyjnych
leading strand	nić syntetyzowana w sposób ciągły podczas replikacji DNA dzięki syntezie w kierunku zgodnym z ruchem widełek replikacyjnych
leucin zipper	domena odpowiedzialna za dimeryzację, często obecna w białkach wiążących DNA

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
LTR, long terminal repeat	typ powtórzenia rozproszonego w genomie, charakteryzujący się obecnością długich powtórzeń na końcach
MAR, matrix-associated region	bogaty w AT segment genomu, za pomocą którego łączy się on z matriks jądrową
MHC, Major Histocompatibility Complex	wielogenowa rodzina występująca u ssaków, kodująca białka znajdujące się na powierzchni komórki, obejmująca kilka wieloallelowych genów
molecular biology	dziedzina wiedzy zajmująca się funkcjonowaniem organizmu na poziomie białek i kwasów nukleinowych
molecular comb	technika przygotowania pociętych restrykcyjnie cząsteczek DNA do mapowania optycznego
multigenic family	grupa genów, skupionych lub rozproszonych, o pokrewnych sekwencjach nukleotydowych
OFAGE, orthogonal field alteration gel electrophoresis	system elektroforezy, w którym pole zmienia się między dwoma parami elektrod ustawionych pod kątem 45°, używany do rozdziału dużych cząsteczek DNA
operon	zbiór wspólnie transkrybowanych i regulowanych genów
ORC, origin recognition complex	zestaw białek wiążących się z sekwencją rozpoznawaną przez białka inicjacyjne
ORF, open reading frame	seria kodonów zaczynająca się kodonem inicjacyjnym i kończąca kodonem terminacyjnym; część genu kodującego białko ulegająca translacji na białko
PAC, P1-derived artificial chromosome	wektor o dużej pojemności łączący cechy wektorów P1 i PAC
PCR, polymerase chain reaction	reakcja służąca do amplifikacji (namnożenia) wybranego fragmentu DNA in vitro
plasmid	zwykle kolisty kawałek DNA często znajdujący u bakterii i w niektórych innych typach komórek
point mutation	mutacja powstała w wyniku jednonukleotydowej zmiany w sekwencji DNA
primer	krótki oligonukleotyd przyłączany do jednoniciowej cząsteczki DNA, stanowiący punkt startu syntezy nici
primosome	kompleks białkowy zaangażowany w replikację DNA
prion	czynnik infekcyjny składający się wyłącznie z białka
prosthetic group	mała cząsteczka, będąca częścią białka złożonego, związana z nim kowalencyjnie bądź niekowalencyjnie; wiele z grup prostetycznych to kofaktory reakcji katalizowanych przez enzymy
proteasome	kompleks białkowy składający się z wielu podjednostek, zaangażowany w degradację innych białek
protein desalting	uszkodzenie otoczki solwatacyjnej pod wpływem zbyt dużego stężenia soli nieorganicznych; proces ten nie narusza struktury białka, więc jest odwracalny; to tzw. wypadanie białek z roztworu
protein engineering	różne techniki wprowadzania ukierunkowanych zmian w cząsteczkach białek, często w celu poprawienia właściwości enzymów używanych w procesach przemysłowych

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
protein folding	przyjmowanie przez polipeptydy struktury sfałdowanej
pseudogene	zinyktywowana, a zatem niefunkcjonalna kopia genu
RACE, rapid amplification of cDNA ends	technika mapowania końca cząsteczki RNA oparta na PCR
recombination hot spot	region chromosomu, gdzie rekombinacja zachodzi z częstością większą niż średnia dla całego chromosomu
release factor	białko odgrywające pomocniczą rolę w czasie terminacji translacji
replication factory	duża struktura przyłączona do macierzy jądrowej; miejsce replikacji DNA
replicative fork	obszar dwuniciowej cząsteczki DNA, który ulega otwarciu, by umożliwić replikację DNA
replisome	kompleks białek zaangażowanych w replikację DNA
restriction endonuclease	enzym z grupy endonukleaz przecinający nić DNA w miejscu wyznaczonym przez specyficzną sekwencję DNA
retroelement	element genetyczny zmieniający miejsce za pośrednictwem RNA
reverse transcriptase	polimeraza syntetyzująca DNA na matrycy RNA
RFC, replication factor C	białko pomocnicze o wielu podjednostkach biorące udział w replikacji DNA u <i>Eukaryota</i>
RFLP, restriction fragment length polymorphism	technika, w której organizmy mogą być różnicowane poprzez analizę wzorów pochodzących z podziału (rozłamu) ich DNA
ribonuclease	enzym degradujący RNA
ribozyme	cząsteczka RNA wykazująca aktywność katalityczną
RPA, replication protein A	główne białko wiążące jednoniciowy DNA, biorące udział w replikacji eukariotycznego DNA
SDS-PAGE, sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis	technika stosowana w biochemii i biologii molekularnej do rozdzielania białek zgodnie z ich wielkością (długością łańcucha polipeptydowego)
serpins	białka należące do rodziny inhibitorów proteaz serynowych
silencer	sekwencja regulatorowa obniżająca poziom transkrypcji genu lub genów położonych w pewnej odległości od niej i w dowolnym kierunku
silent mutation	zmiana w sekwencji DNA nie mająca wpływu na ekspresję lub funkcjonowanie genu bądź produktu genu
SINE, short interspersed nuclear element	typ powtórzenia rozproszonego w genomie, którego przykładem są sekwencje <i>Alu</i> w genomie człowieka
Small Nuclear Ribonucleoproteins (snRNP)	struktury biorące udział w wyciszaniu intronów AU-AC oraz w innych etapach obróbki RNA, składające się z jednej lub dwóch cząsteczek snRNA i białek
SOS response	seria zmian biochemicznych zachodzących w <i>E. coli</i> w odpowiedzi na uszkodzenie genomu i inne bodźce
spliceosome	kompleks snRNP i pre-mRNA utworzony w celu przestrzennego zbliżenia eksonów znajdujących się powyżej i poniżej intronu, podczas gdy intron zostaje wypłniony

FORMA ANGIELSKA	ZAKRES ZNACZENIA FORMY UŻYWANEJ
splicing	składanie RNA, proces usuwania intronów z cząsteczki RNA i łączenia eksonów tak, by powstał funkcjonalny RNA
SSB protein, single strand binding protein	jedno z białek wiążących się z jednoniciowym DNA w rejonie widełek replikacyjnych, zapobiegając tworzeniu się par zasad między dwoma niciami rodzicielskimi przed skopiowaniem
SSLP, simple sequence length polymorphism	zestaw powtórzonych sekwencji przejawiający różnice w długości
sticky ends	końce dwuniciowej cząsteczki DNA, w której jedna nić jest dłuższa od drugiej
TAF, TBP-associated factor	jeden z kilku składników podstawowego czynnika transkrypcyjnego TFIID, odgrywający pomocniczą rolę w rozpoznawaniu sekwencji TATA
Taq polymerase	enzym wykorzystywany powszechnie w PCR dzięki swojej stabilności termicznej
TBP, TATA binding protein	składnik podstawowego czynnika transkrypcyjnego TFIID, rozpoznający sekwencję TATA promotora polimerazy RNA II
telomer	fragment chromosomu, który zabezpiecza go przed uszkodzeniem podczas kopiowania
telomerase	enzym utrzymujący końce chromosomów eukariotycznych przez syntetyzowanie powtórzeń telomerowych
termination factor	białko odgrywające pomocniczą rolę w terminacji transkrypcji
transcription bubble	region rozplecionego DNA przesuwany się wraz z polimerazą
transposon	element genetyczny, który może się przemieszczać z jednego miejsca w drugie w cząsteczce DNA
ubiquitin	białko składające się z 76 aminokwasów, które po przyłączeniu do innego białka działa jako znacznik kierujący to białko do degradacji
ultrafiltration	proces filtracji z użyciem sit molekularnych, membran i wszelkich materiałów porowatych, o porach, których rozmiary są zbliżone do wielkości pojedynczych cząsteczek
YAC, yeast artificial chromosome	wektor do klonowania o dużej pojemności zbudowany ze składników chromosomu drożdżowego
zinc finger	rodzaj domeny wiążącej DNA, powszechnie występujący w białkach wiążących DNA

BIBLIOGRAPHY

- Biologia, wiw.pl: www.wiw.pl/biologia/genetyka/sloownik
 biologia.pl: www.biologia.pl/sloownik
 BioTechnolog.pl: www.biotechnolog.pl
 Bloomfield, L. 1962. *Language*. London: G. Allen.
 Brown, T.A. 2001. *Genomy*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
 Haugen, E. 1950. "The Analysis of Linguistic Borrowing". *Language* 26: 210–231.
http://www.clm1.org/aboutus/aboutus_policy.asp#definitions

- Mańczak-Wohlfeld, E. 1995. *Tendencje rozwojowe współczesnych zapożyczeń angielskich w języku polskim*. Kraków: Universitas.
- McMahon, April M.S. 1994. *Understanding Language Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- PTBioch, Leksykon On-line: <http://arete.ibb.waw.pl>
servis.pl (Nauka i Edukacja w Science Servis – Polski Serwis Naukowy): <http://encyklopedia.servis.pl>
Słownik biologiczny: <http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/slownik>
- Stryer, L. 1997. *Biochemia*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Turner, P.C., McLennan, A.G., Bates, A.D., White, M.R.H. 2000. *Biologia molekularna; krótkie wykłady*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Weinreich, U. 1953. *Languages in Contact*. The Hague: Mouton.
- Wikipedia; The Free Encyclopedia, <http://en.wikipedia.org>
Wikipedia; Wolna Encyklopedia: <http://pl.wikipedia.org>